

Spannungsregler TAPCON® 260

Betriebsanleitung

2489566/01 DE

Die Originalbetriebsanleitung wurde in deutscher Sprache erstellt.



Inhaltsverzeichnis













1 Einleitung

Diese technische Unterlage enthält detaillierte Beschreibungen, um das Produkt sicher und sachgerecht einzubauen, anzuschließen, in Betrieb zu nehmen und zu überwachen.

Daneben enthält sie Sicherheitshinweise sowie allgemeine Hinweise zum Produkt.

Zielgruppe dieser technischen Unterlage ist ausschließlich speziell geschultes und autorisiertes Fachpersonal.

1.1 Hersteller

Hersteller des Produkts ist:

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH

Falkensteinstraße 8
93059 Regensburg
Tel.: (+49) 9 41/40 90-0
Fax: (+49) 9 41/40 90-7001
E-Mail: sales@reinhausen.com

Bei Bedarf erhalten Sie unter dieser Adresse weitere Informationen zum Produkt und Ausgaben dieser technischen Unterlage.

1.2 Änderungsvorbehalte

Die in dieser technischen Unterlage enthaltenen Informationen sind die zur Zeit des Drucks freigegebenen technischen Spezifikationen. Bedeutende Veränderungen werden in einer neuen Ausgabe der technischen Unterlage berücksichtigt.

Die Dokumentnummer und die Versionsnummer dieser technischen Unterlage sind in der Fußzeile enthalten.

1.3 Vollständigkeit

Diese technische Unterlage ist nur zusammen mit den mitgeltenden Dokumenten vollständig.

1.4 Mitgeltende Dokumente

Zu diesem Produkt gelten folgende Dokumente:

- Betriebsanleitung
- Anschlussschaltbilder

Beachten Sie außerdem die allgemein gültigen Gesetze, Normen und Richtlinien sowie die Vorschriften zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz des jeweiligen Verwenderlandes.



1.5 Aufbewahrungsort

Diese technische Unterlage sowie sämtliche mitgeltenden Dokumente müssen griffbereit und jederzeit zugänglich für den späteren Gebrauch aufbewahrt werden.

1.6 Darstellungskonventionen

Dieser Abschnitt enthält eine Übersicht der verwendeten Symbole und textlichen Hervorhebungen.

1.6.1 Warnkonzept

In dieser technischen Unterlage werden Warnhinweise wie folgt dargestellt.

1.6.1.1 Abschnittsbezogener Warnhinweis

Abschnittsbezogene Warnhinweise beziehen sich auf ganze Kapitel oder Abschnitte, Unterabschnitte oder mehrere Absätze innerhalb dieser technischen Unterlage. Abschnittsbezogene Warnhinweise sind nach folgendem Muster aufgebaut:

⚠ WARNUNG



Art und Quelle der Gefahr

Folgen

- ▶ Maßnahme
- ▶ Maßnahme

1.6.1.2 Eingebetteter Warnhinweis

Eingebettete Warnhinweise beziehen sich auf einen bestimmten Teil innerhalb eines Abschnitts. Diese Warnhinweise gelten für kleinere Informationseinheiten als die abschnittsbezogenen Warnhinweise. Eingebettete Warnhinweise sind nach folgendem Muster aufgebaut:

⚠ GEFAHR! Handlungsanweisung zur Vermeidung einer gefährlichen Situation.

1.6.1.3 Signalwörter und Piktogramme

Folgende Signalwörter werden verwendet:

Signalwort	Bedeutung
GEFAHR	Kennzeichnet eine gefährliche Situation, die zu Tod oder schwerer Verletzung führt, wenn sie nicht vermieden wird.
WARNUNG	Kennzeichnet eine gefährliche Situation, die zu Tod oder schwerer Verletzung führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.



Signalwort	Bedeutung
VORSICHT	Kennzeichnet eine gefährliche Situation, die zu Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.
ACHTUNG	Kennzeichnet Maßnahmen zur Vermeidung von Sachschäden.

Tabelle 1: Signalwörter in Warnhinweisen

Vor Gefahren wird mit Piktogrammen gewarnt:

Piktogramm	Bedeutung
	Warnung vor einer Gefahrenstelle
	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung
	Warnung vor feuergefährlichen Stoffen
	Warnung vor Kippgefahr

Tabelle 2: Piktogramme in Warnhinweisen

1.6.2 Informationskonzept

Informationen dienen zur Vereinfachung und zum besseren Verständnis bestimmter Abläufe. In dieser technischen Unterlage sind sie nach folgendem Muster aufgebaut:



Wichtige Informationen.

1.6.3 Schreibweisen

In dieser technischen Unterlage werden folgende Schreibweisen verwendet:



Schreibweise	Verwendung	Beispiel
VERSALIEN	Bedienelemente, Schalter	ON/OFF
[Klammern]	PC-Tastatur	[Strg] + [Alt]
Fett	Bedienelemente Software	Schaltfläche **Weiter** drücken
…>…>…	Menüpfade	Parameter > Regelparameter
Kursiv	Systemmeldungen, Fehlermeldungen, Signale	Alarm *Funktionsüberwachung* ausgelöst
[► Seitenzahl].	Querverweis	[► 41].

Tabelle 3: Schreibweisen



2 Sicherheit

2.1 Allgemeine Sicherheitsinformationen

Die technische Unterlage enthält detaillierte Beschreibungen, um das Produkt sicher und sachgerecht einzubauen, anzuschließen, in Betrieb zu nehmen und zu überwachen.

- Lesen Sie diese technische Unterlage aufmerksam durch, um sich mit dem Produkt vertraut zu machen.
- Beachten Sie besonders die Informationen in diesem Kapitel.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Produkt sowie die mitgelieferten Vorrichtungen und Spezialwerkzeuge entsprechen den zum Zeitpunkt der Auslieferung geltenden Gesetzen, Vorschriften und Normen, insbesondere den einschlägigen Sicherheitsanforderungen und Gesundheitsanforderungen.

Bei bestimmungsgemäßer Verwendung und Einhaltung der in dieser technischen Unterlage genannten Voraussetzungen und Bedingungen sowie der in dieser technischen Unterlage und am Produkt angebrachten Warnhinweise gehen vom Produkt keine Gefahren für Personen, Sachwerte und die Umwelt aus. Dies gilt über die gesamte Lebensdauer, von der Lieferung über die Montage und den Betrieb bis zur Demontage und Entsorgung.

Das betriebliche Qualitätssicherungssystem gewährleistet einen durchgängig hohen Qualitätsstandard insbesondere auch im Hinblick auf die Einhaltung der Sicherheitsanforderungen und Gesundheitsanforderungen.

Als bestimmungsgemäße Verwendung gilt Folgendes:

- Das Produkt muss gemäß dieser technischen Unterlage und gemäß den vereinbarten Lieferbedingungen und technischen Daten betrieben werden
- Die mitgelieferten Vorrichtungen und Spezialwerkzeuge müssen ausschließlich für den vorgesehenen Zweck und entsprechend den Festlegungen dieser technischen Unterlage eingesetzt werden

2.3 Bestimmungswidrige Verwendung

Als bestimmungswidrige Verwendung gilt, wenn das Produkt anders verwendet wird, als es im Abschnitt Bestimmungsgemäße Verwendung beschrieben ist. Beachten Sie zudem Folgendes:

- Explosionsgefahr und Brandgefahr durch leichtentzündliche oder explosive Gase, Dämpfe oder Stäube. Produkt nicht in explosionsgefährdeten Bereichen betreiben.
- Unerlaubte oder nicht sachgerechte Veränderungen des Produkts können zu Personenschäden, Sachschäden sowie Funktionsstörungen führen. Produkt ausschließlich nach Rücksprache mit der Maschinenfabrik Reinhausen GmbH verändern.



2.4 Qualifikation des Personals

Das Produkt ist ausschließlich für den Einsatz in Anlagen und Einrichtungen der elektrischen Energietechnik vorgesehen, in denen geschulte Fachkräfte die erforderlichen Arbeiten durchführen. Fachkräfte sind Personen, die mit der Aufstellung, Montage, Inbetriebnahme und dem Betrieb derartiger Produkte vertraut sind.

2.5 Sorgfaltspflicht des Betreibers

Zur Vermeidung von Unfällen, Störungen und Havarien sowie unzulässigen Beeinträchtigungen der Umwelt muss der jeweils Verantwortliche für Transport, Montage, Betrieb, Instandhaltung und Entsorgung des Produkts oder von Teilen des Produkts Folgendes sicherstellen:

- Alle Warnhinweise und Gefahrenhinweise beachten
- Das Personal regelmäßig in allen zutreffenden Fragen der Arbeitssicherheit, der Betriebsanleitung und insbesondere der darin enthaltenen Sicherheitshinweise unterweisen
- Vorschriften und Betriebsanweisungen für sicheres Arbeiten sowie die entsprechenden Hinweise für das Verhalten bei Unfällen und Bränden durch das Personal jederzeit griffbereit aufbewahren und gegebenenfalls in der Betriebsstätte aushängen
- Das Produkt nur in einwandfreiem, funktionstüchtigen Zustand betreiben und besonders die Sicherheitseinrichtungen regelmäßig auf ihre Funktionstüchtigkeit überprüfen
- Ausschließlich die vom Hersteller zugelassenen Ersatzteile sowie Schmierstoffe und Hilfsstoffe verwenden
- Angegebene Betriebsbedingungen und Anforderungen an den Aufstellort beachten
- Alle notwendigen Geräte sowie die für die jeweilige Tätigkeit erforderlichen persönlichen Schutzausrüstungen zur Verfügung stellen
- Die vorgeschriebenen Wartungszyklen und die entsprechenden Vorschriften einhalten
- Einbau, elektrischen Anschluss und Inbetriebnahme des Produkts ausschließlich von qualifiziertem, ausgebildeten Personal gemäß dieser technischen Unterlage durchführen lassen
- Der Betreiber hat für die bestimmungsgemäße Verwendung des Produkts Sorge zu tragen



3 Produktbeschreibung

In diesem Kapitel finden Sie eine Übersicht zu Aufbau und Funktionsweise des Produkts.

3.1 Lieferumfang

Folgende Komponenten sind im Lieferumfang enthalten:

- TAPCON® 240
- CD MR-Suite (enthält das Programm TAPCON®-trol)
- Technische Unterlagen
- Serielles Kabel RS232
- USB-Adapter mit Installations-CD (optional)

Beachten Sie Folgendes:

- Lieferung anhand der Versandpapiere auf Vollständigkeit prüfen.
- Teile bis zum Einbau trocken lagern.

3.2 Funktionsbeschreibung der Spannungsregelung

Der TAPCON® dient dazu, die Ausgangsspannung eines Transformators mit Laststufenschalter konstant zu halten.

Der TAPCON® vergleicht die Messspannung des Transformators U_{Ist} mit einer definierten Sollspannung U_{Soll}. Die Differenz von U_{Ist} zu U_{Soll} stellt die Regelabweichung dU dar.

Die Parameter des TAPCON® können dem Verhalten der Netzspannung optimal angepasst werden, so dass ein ausgewogenes Regelverhalten bei geringer Schaltzahl des Laststufenschalters erreicht wird.

Eine Übersicht zur Spannungsregelung finden Sie in nachfolgender Abbildung.



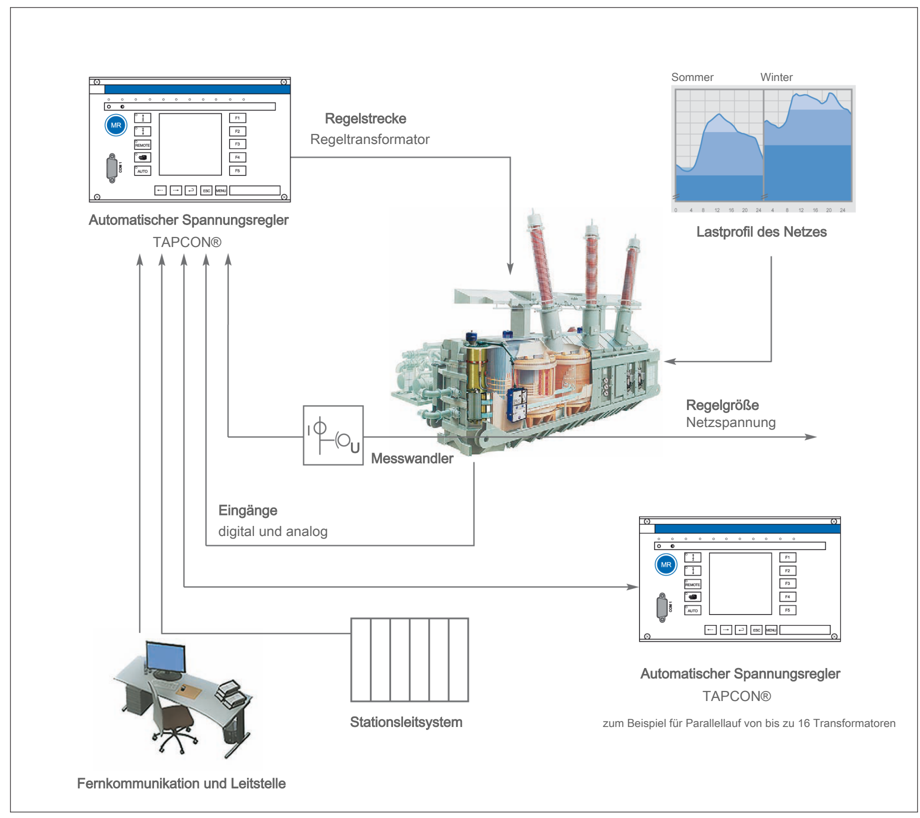


Abbildung 1: Übersicht zur Spannungsregelung

3.3 Leistungsmerkmale

Der TAPCON® übernimmt die Regelung von Stufentransformatoren.

Neben den Regelaufgaben bietet der TAPCON® zusätzliche Funktionen wie:

- Integrierte Schutzfunktionen:
  - Unterspannungsblockierung und Überspannungsblockierung
  - Schnellrückschaltung bei Überspannung
- Kompensation der Spannungsabfälle auf der Leitung (Leitungskompensation)
- Kompensation der Spannungsschwankungen im vermaschten Netz (Z-Kompensation)
- Digitale Eingänge und Ausgänge kundenseitig vor Ort individuell programmierbar
- Zusatzanzeigen durch LEDs außerhalb des Displays für frei wählbare Funktionen
- Anzeige aller Messwerte wie Spannung, Strom, Wirkleistung, Scheinleistung oder Blindleistung, Leistungsfaktor (cos φ)
- 3 verschiedene Sollwerte auswählbar



- Leistungsabhängige Sollwertanpassung
- Stufenstellungserfassung bei Bestellung wählbar:
  - Per analogem Signal 4…20 mA
  - Per analogem Signal über Widerstandskontaktreihe
  - Per digitalem Signal via BCD-Code
- Zusätzliche digitale Eingänge und Ausgänge zur freien Parametrierung durch den Kunden
- Parallellauf von bis zu 16 Transformatoren in 2 Gruppen mittels folgender Methoden:
  - Master/Follower
  - Kreisblindstromminimierung

3.4 Betriebsarten

Das Gerät kann in folgenden Betriebsarten betrieben werden:

Automatikbetrieb (AUTO)

Im Automatikbetrieb wird die Spannung automatisch gemäß der eingestellten Parameter geregelt. Weitere Einstellungen des Geräts können Sie im Automatikbetrieb nicht verändern. In dieser Betriebsart besteht keine aktive Führung durch ein übergeordnetes Leitsystem.

Handbetrieb (MANUAL)

Im Handbetrieb wird nicht automatisch geregelt. Der Motorantrieb kann über das Bedienfeld des Geräts angesteuert werden. Sie können die Einstellungen des Geräts verändern.

Local-Betrieb (LOCAL)

In dieser Betriebsart besteht keine aktive Führung durch ein übergeordnetes Leitsystem.

Remote-Betrieb (REMOTE)

Im Remote-Betrieb können Sie Befehle über eine externe Steuerebene ausführen. In diesem Fall ist die manuelle Bedienung der Tasten [↥], [↧], [☛] und [AUTO] außer Funktion.

	[AUTO] + LOCAL	[AUTO] + REMOTE	[☛] + LOCAL	[☛] + REMOTE
Automatische Regelung	Ja	Ja	Nein	Nein
Schaltung über Bedienelemente	Nein	Nein	Ja	Nein
Schaltung über Eingänge	Nein	Nein	Nein	Ja



	AUTO + LOCAL	AUTO + REMOTE	+ LOCAL	+ REMOTE
Schaltung über SCA-DA*	Nein	Nein	Nein	Ja
Werteinstellung über SCADA*	Nein	Ja	Nein	Ja

Tabelle 4: Übersicht der Betriebsarten

*) Optional bei Anbindung des TAPCON® an ein Leitsystem (SCADA)

3.5 Hardware

Die einzelnen Baugruppen sind in ein genormtes 19-Zoll Einschubgehäuse montiert. Die Frontplatten der Baugruppen sind oben und unten am Einschubgehäuse befestigt. Der elektrische Anschluss erfolgt durch eine Steckklemmenverbindung nach IEC 60603-2.

Die Baugruppen sind untereinander über einen Datenbus und eine Gleichstromversorgung (DC) verbunden. Dadurch ist eine Aufrüstung mit zusätzlichen Einschüben und Erweiterungskarten zu einem späteren Zeitpunkt möglich.

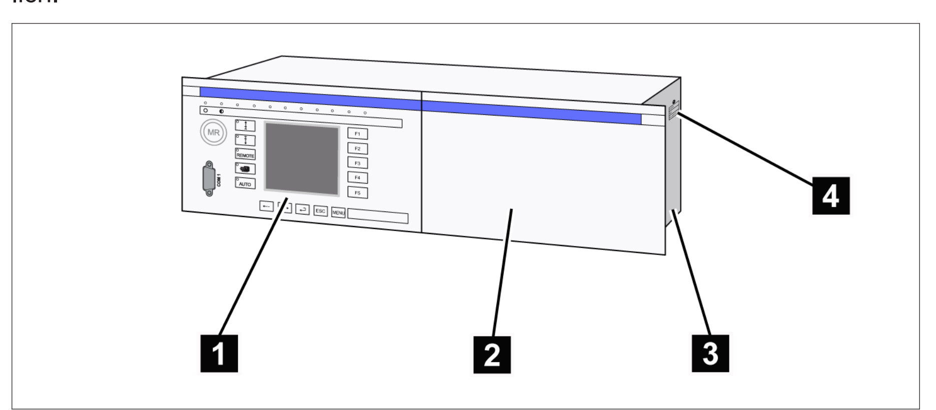


Abbildung 2: Frontansicht

1	Bedienfeld mit Display und LEDs	3	19-Zoll Einschubgehäuse (nach DIN 41494 Teil 5)
2	Baugruppenträger für optionale Erweiterungen	4	Typenschild

3.5.1 Typenschild

Das Typenschild befindet sich an der Außenseite des Geräts:



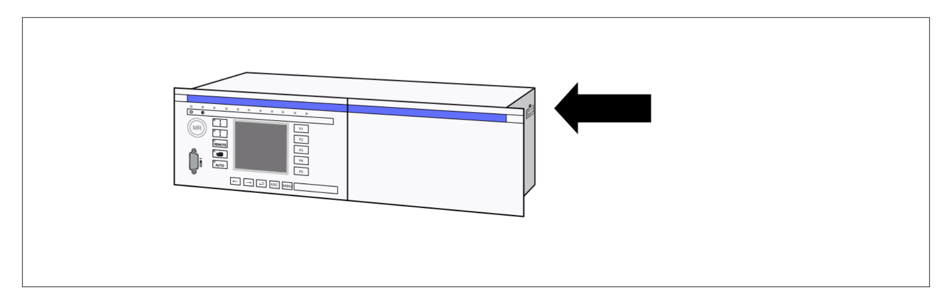


Abbildung 3: Typenschild

3.5.2 Bedienelemente

Das Gerät verfügt über 15 Drucktasten. Die nachfolgende Abbildung zeigt eine Übersicht aller Bedienelemente des Geräts.



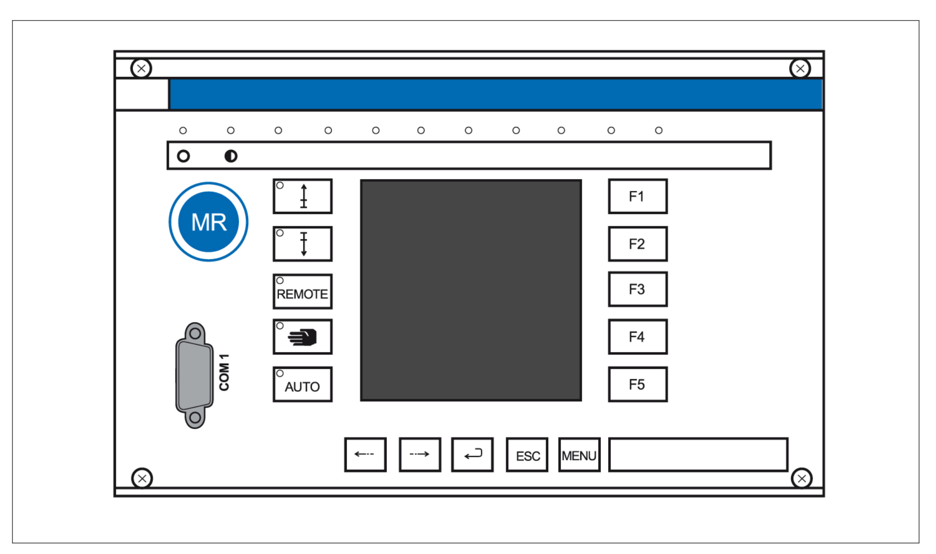
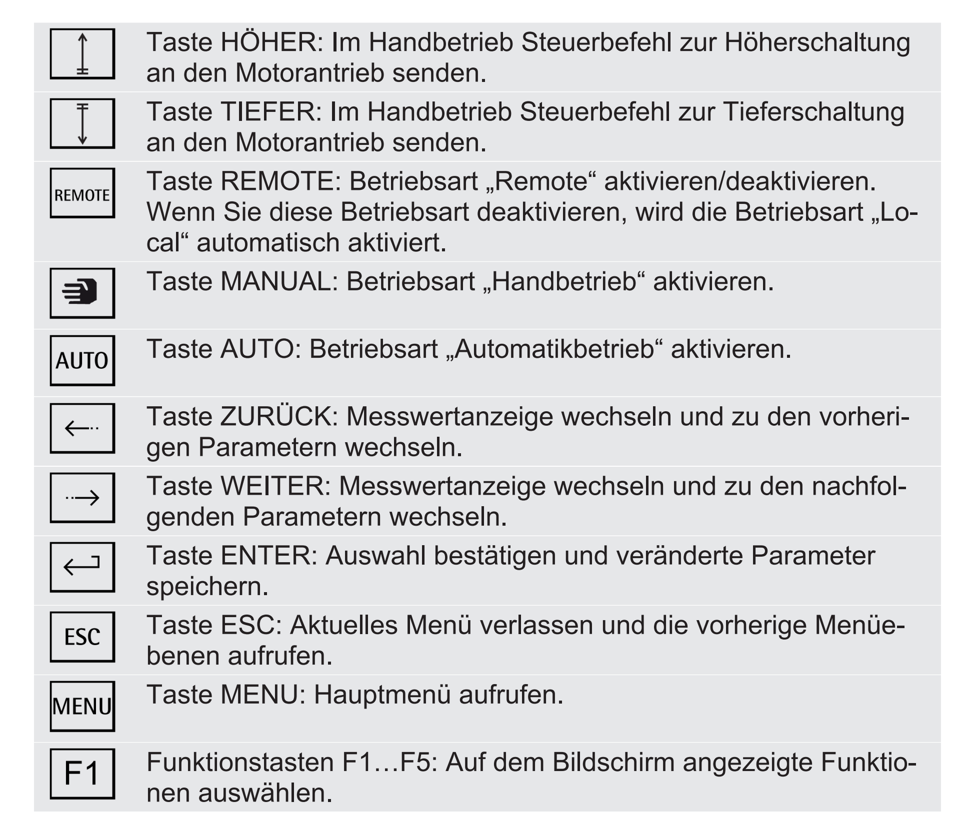


Abbildung 4: Bedienelemente



Taste	Beschreibung
↑	Taste HÖHER: Im Handbetrieb Steuerbefehl zur Höherschaltung an den Motorantrieb senden.
↓	Taste TIEFER: Im Handbetrieb Steuerbefehl zur Tieferschaltung an den Motorantrieb senden.
REMOTE	Taste REMOTE: Betriebsart „Remote“ aktivieren/deaktivieren. Wenn Sie diese Betriebsart deaktivieren, wird die Betriebsart „Local“ automatisch aktiviert.
(Hand)	Taste MANUAL: Betriebsart „Handbetrieb“ aktivieren.
AUTO	Taste AUTO: Betriebsart „Automatikbetrieb“ aktivieren.
←	Taste ZURÜCK: Messwertanzeige wechseln und zu den vorherigen Parametern wechseln.
→	Taste WEITER: Messwertanzeige wechseln und zu den nachfolgenden Parametern wechseln.
↵	Taste ENTER: Auswahl bestätigen und veränderte Parameter speichern.
ESC	Taste ESC: Aktuelles Menü verlassen und die vorherige Menüebenen aufrufen.
MENU	Taste MENU: Hauptmenü aufrufen.
F1	Funktionstasten F1…F5: Auf dem Bildschirm angezeigte Funktionen auswählen.



3.5.3 Anzeigeelemente

Das Gerät verfügt über ein grafisches Display und 15 LEDs, die verschiedene Betriebszustände oder Ereignisse signalisieren.

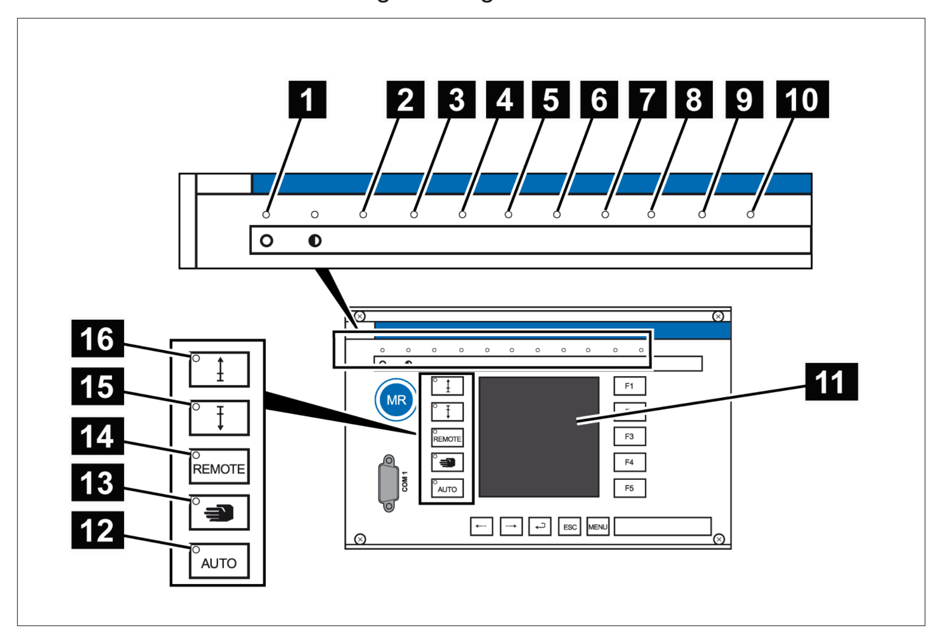


Abbildung 5: Anzeigeelemente

1	LED *Betriebsanzeige*, grün	9	LED 3 Funktion frei belegbar, gelb
2	LED *Überstromblockierung*, rot	10	LED 4 Funktion frei belegbar, grün/gelb/rot
3	LED *Unterspannungsblockierung*, rot	11	Grafisches Display
4	LED *Überspannungsblockierung*, rot	12	LED *Automatikbetrieb aktiv*
5	LED *Parallelbetrieb aktiv*, grün	13	LED *Handbetrieb aktiv*
6	LED *NORMset aktiv*, grün	14	LED Betriebsart *Remote aktiv*
7	LED 1 Funktion frei belegbar, gelb	15	LED *Tieferschaltung aktiv*
8	LED 2 Funktion frei belegbar, gelb	16	LED *Höherschaltung aktiv*



3.5.4 Serielle Schnittstelle

Das Gerät kann mit Hilfe eines PCs parametriert werden. Dazu steht die serielle Schnittstelle COM 1 (RS232) auf der Frontplatte zur Verfügung. Mit dem mitgelieferten Verbindungskabel können Sie eine Verbindung zu Ihrem PC über die Schnittstelle RS232 oder USB (mittels optionalem USB-Adapter) herstellen.

Zur Parametrierung über die serielle Schnittstelle wird die Software TAPCON®-trol benötigt. Die Software und die zugehörige Bedienungsanleitung sind auf der mitgelieferten CD enthalten.

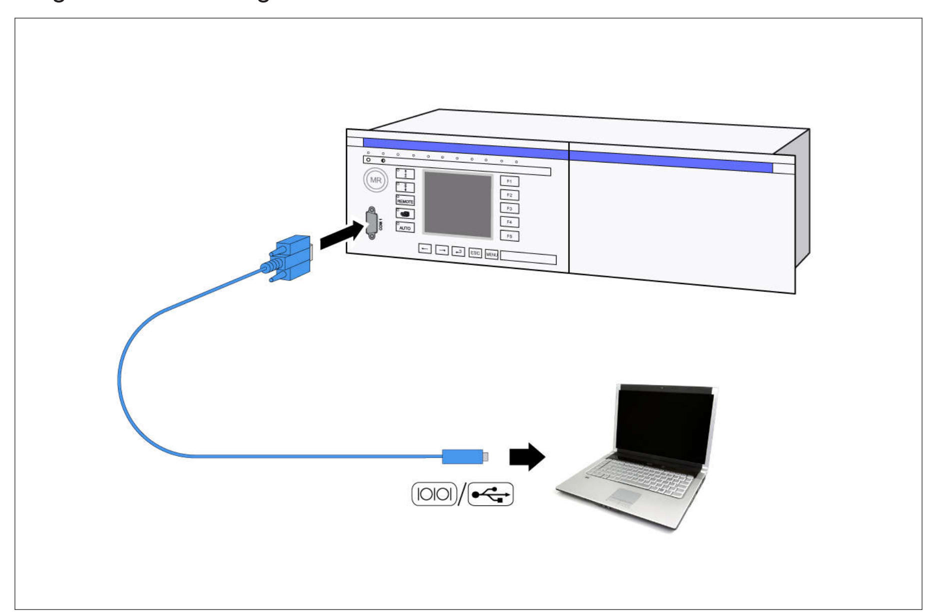


Abbildung 6: Anschluss des Geräts an einen PC

3.5.5 Baugruppen

Das Gerät kann je nach Konfiguration über verschiedene Baugruppen verfügen, die die geforderten Funktionen umsetzen. Je nach Konfiguration kann das Gerät mit folgenden Baugruppen ausgerüstet sein:

Karte	Standard/Option	Max. Anzahl
AN	Option	1
AC	Option	1
AD8	Option	1
AD	Option	1, optional mit Erweiterungsmodul
CIC	Option	2
CPU	Standard	1
IO	Standard	1
MI	Standard	1



Karte	Standard/Option	Max. Anzahl
SU	Standard	1
UC	Standard	1 UC-Karte im Standard Bis zu 5 weitere UC-Karten möglich

Tabelle 5: Baugruppen

In den folgenden Abschnitten sind die Funktionen der Baugruppen beschrieben. Weitere Informationen zu den Baugruppen und eine Beschreibung der Schnittstellen finden Sie im Abschnitt Technische Daten [▶ 165].

3.5.5.1 Spannungsversorgung

Über das Weitbereichsnetzteil (SU-Karte) wird das Gerät versorgt. Je nach Konfiguration ist das Gerät mit einer der folgenden Varianten ausgestattet:

- SUH-P: Nenneingangsspannung 100...240 VAC oder 88...353 VDC (Eingangsspannungsbereich 88...264 VAC, 88...353 VDC)
- SUM-P: Eingangsspannung 36...72 VDC
- SUL-P: Eingangsspannung 18...36 VDC

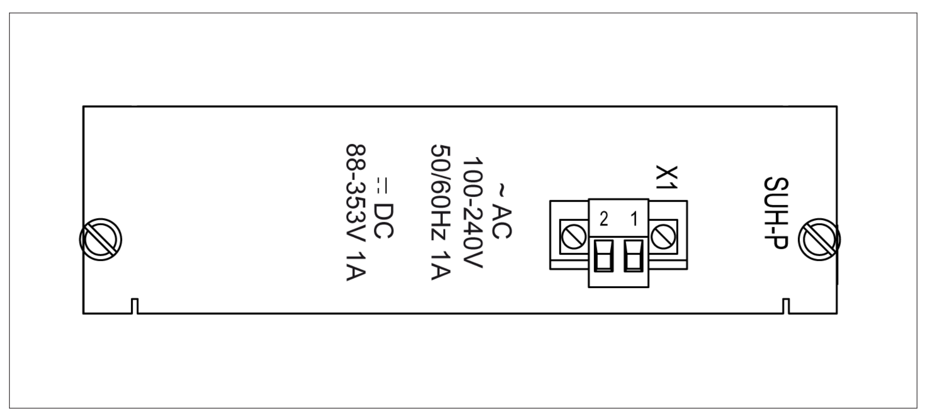


Abbildung 7: SUH-P-Karte

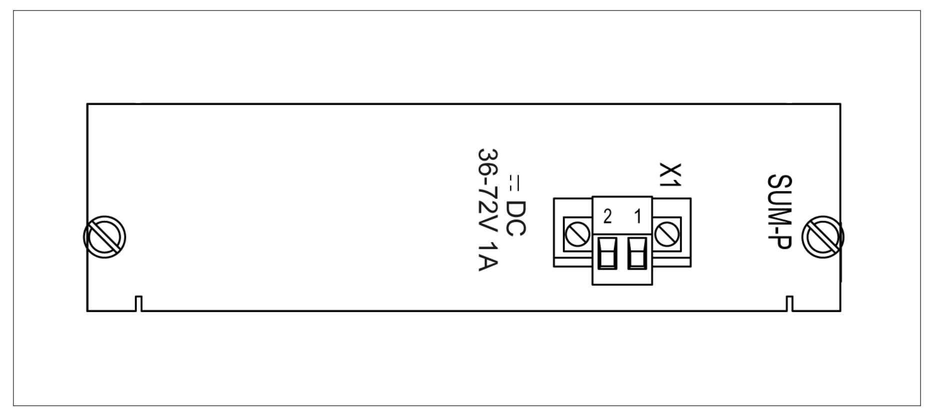


Abbildung 8: SUM-P-Karte



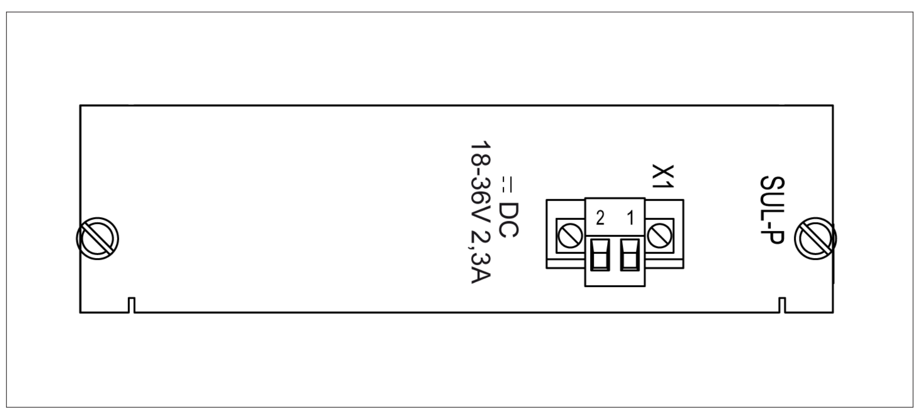


Abbildung 9: SUL-P-Karte

3.5.5.2 Spannungsmessung und Strommessung

Zur Messung von Spannung und Strom kann das Gerät mit der Baugruppe MI oder MI3-G ausgerüstet sein:

- MI: 1-phasige Messung von Spannung und Strom
- MI3-G: 3-phasige Messung von Spannung und Strom



Schließen Sie an die MI-Karte nur einen Stromwandler an. Andernfalls ist die Strommessung außer Funktion.

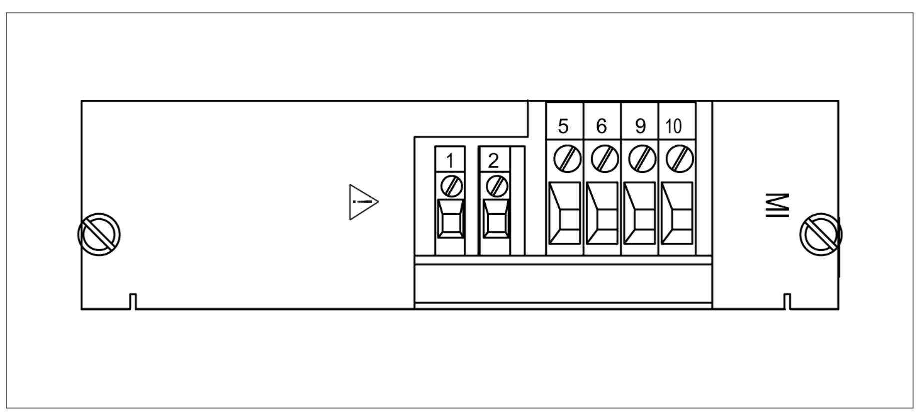


Abbildung 10: MI-1-Karte



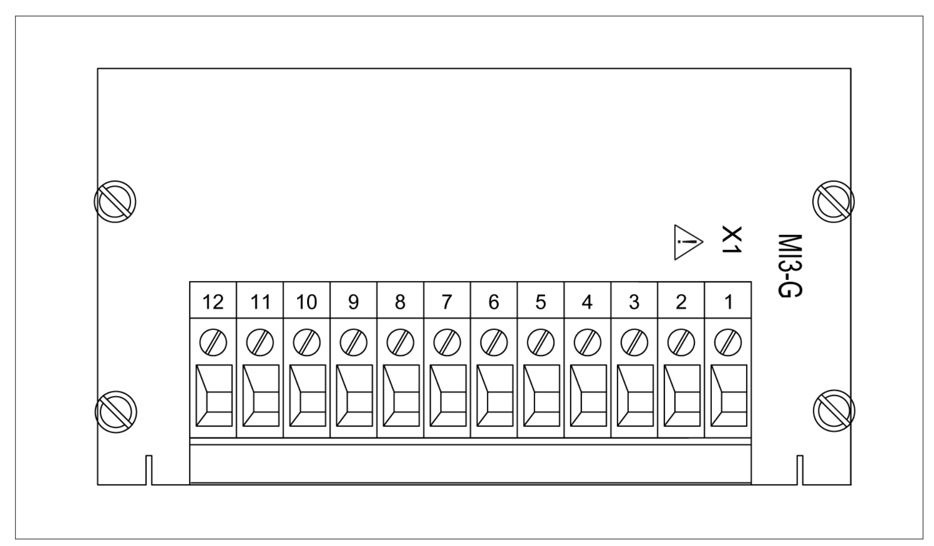


Abbildung 11: MI3G-Karte

3.5.5.3 Digitale Eingänge und Ausgänge

Zur Erfassung und Ausgabe von digitalen Signalen kann das Gerät mit folgenden Baugruppen ausgerüstet sein:

- IO-Karte
- UC-Karte

IO-Karte

Die IO-Karte enthält 9 digitale Eingänge und 8 digitale potenzialfreie Ausgänge. 5 Ausgänge sind als Wechselkontakte ausgeführt.

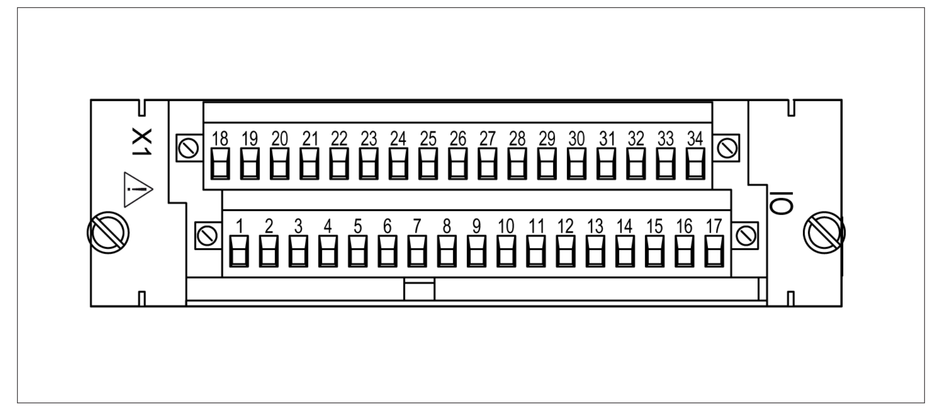


Abbildung 12: IO-Karte

UC-Karte

Die UC-Karte enthält 10 digitale Eingänge und 10 digitale potentialfreie Ausgänge. Das Gerät kann mit mehreren UC-Karten ausgestattet sein (UC1, UC2...).



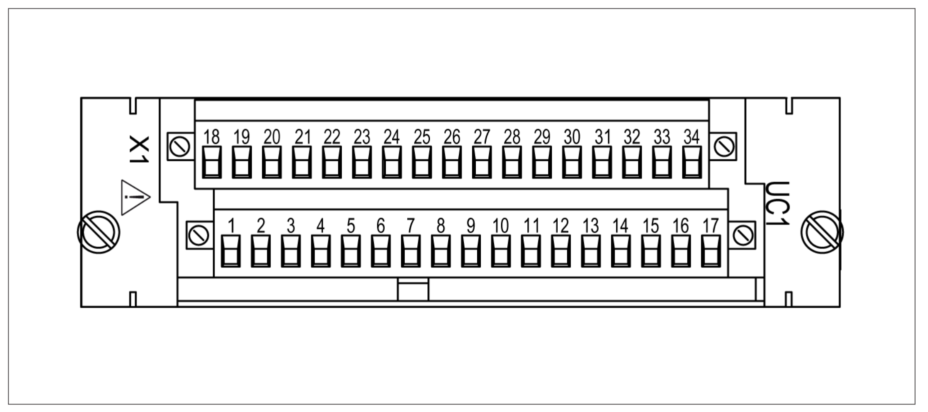


Abbildung 13: UC1-Karte

3.5.5.4 Analoge Eingänge und Ausgänge

Zur Erfassung und Ausgabe von analogen Signalen kann das Gerät mit folgenden Baugruppen ausgerüstet sein:

- AD-Karte
- AD8-Karte
- AN-Karte

AD-Karte

Die Analogeingangskarte besitzt 1 Eingang oder mit Erweiterungskarte 2 Eingänge, über die folgende analoge Signale erfasst werden können:

- 0...±10 V
- 0...±10 mA
- 0...±20 mA
- Widerstandsmessung (50...2000 Ω)

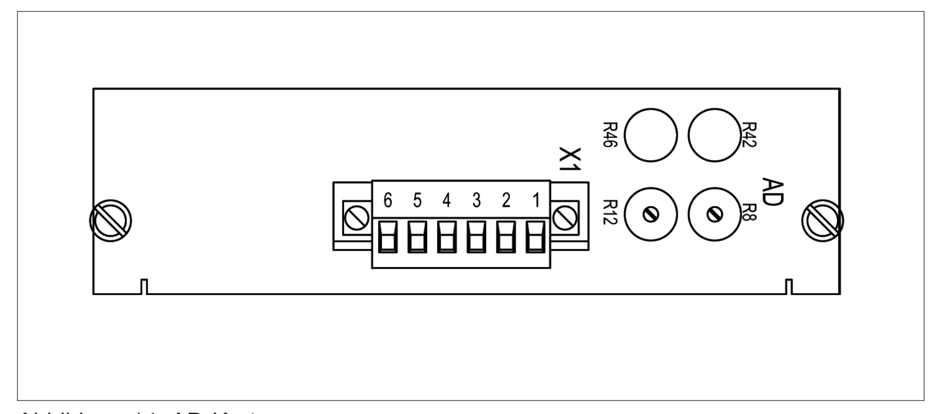


Abbildung 14: AD-Karte



Verwenden Sie die Drehpotentiometer R8/R12 und R42/R46 ausschließlich zum Abgleich der Widerstandsmessung.



AD8-Karte

Die Analogeingangskarte besitzt 8 Eingänge, über die analoge Signale (4...20 mA) erfasst werden können.

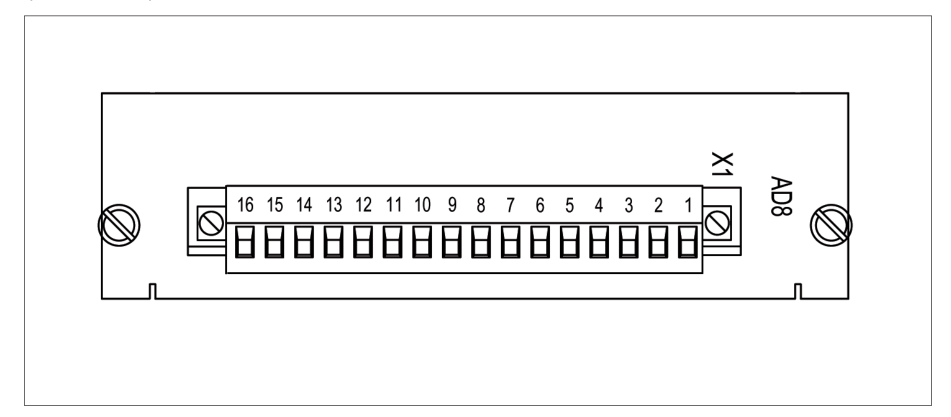


Abbildung 15: AD8-Karte

AN-Karte

Die AN-Karte stellt Ihnen je nach Konfiguration 2 Analogausgänge oder mit Erweiterungsmodul AN1 insgesamt 4 Analogausgänge zur Verfügung. Folgende Signaltypen werden unterstützt:

- 0...±20mA
- 0...±10mA
- 0...±1mA
- 0...±10V

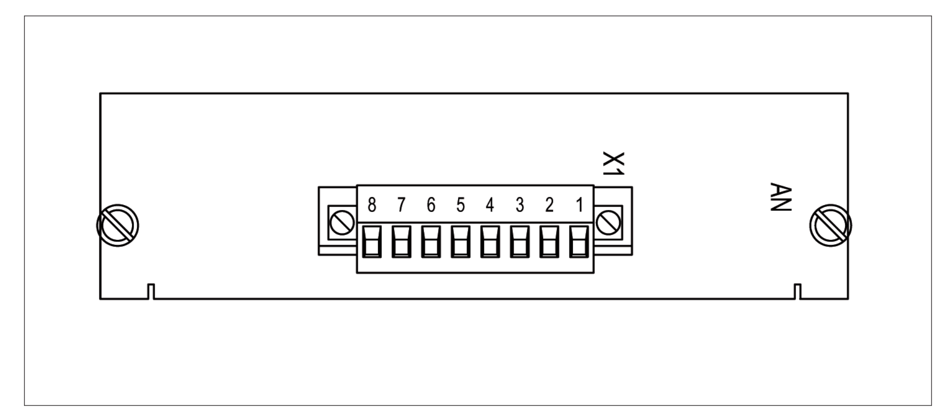


Abbildung 16: AN-Karte



3.5.5.5 Steuerspannungsversorgung

Mit der AC-Karte kann eine zusätzliche ungeregelte Steuerspannung von 60 VDC erzeugt werden, wenn in Ihrer Anlage keine externe Gleichspannung als Signalspannung für die digitalen Eingänge des Geräts vorhanden ist. Je nach Gerätekonfiguration kann eine der beiden folgenden Varianten verbaut sein:

- AC230: Eingangsspannung 230 VAC
- AC115: Eingangsspannung 115 VAC

⚠ VORSICHT



Verletzungsgefahr durch erhöhte Ausgangsspannung

Eine geringe Belastung der AC-Karte kann zur Erhöhung der Ausgangsspannung auf bis zu 85 VDC führen.

► Karte nur im spannungsfreien Zustand verdrahten.



Die Ausgangsleistung der AC-Karte ist begrenzt. Die erzeugte Gleichspannung kann ausschließlich für die Steuereingänge des Geräts verwendet werden.

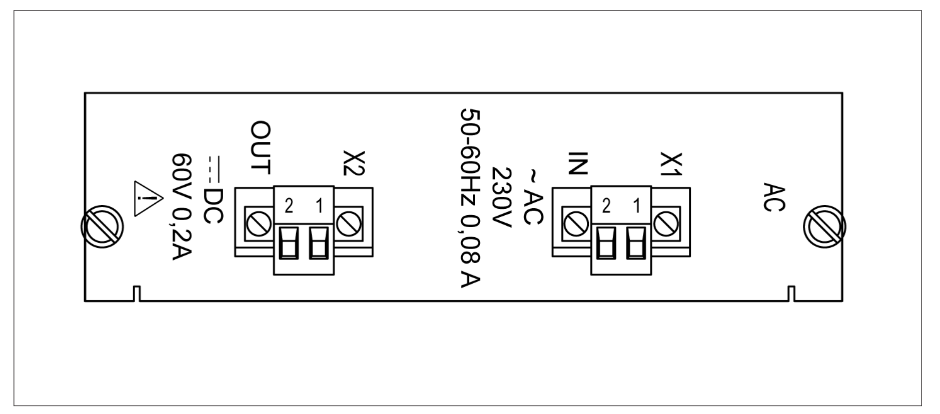


Abbildung 17: AC230-Karte

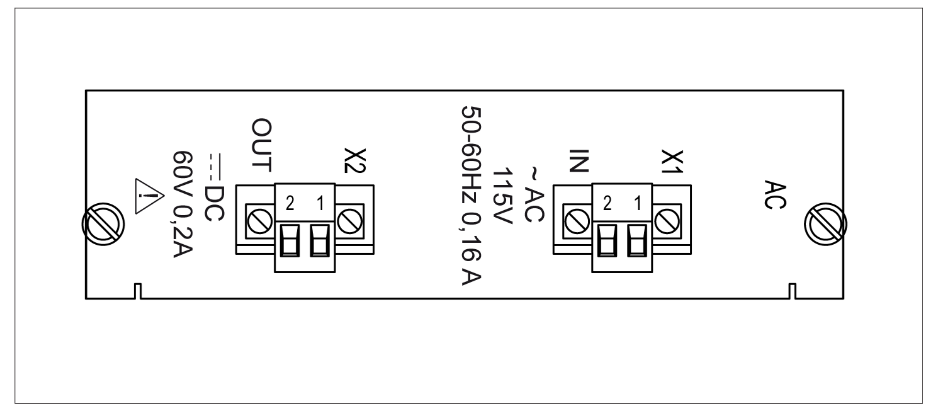


Abbildung 18: AC115-Karte



3.5.5.6 Zentrale Recheneinheit

Die CPU-Karte ist die zentrale Recheneinheit des Geräts. Alle internen Gerätefunktionen und die Anwendungsfunktionen, wie Messwertverarbeitung, werden durch die CPU-Karte gesteuert und überwacht.

Die CPU-Karte enthält einen Flashspeicher (optionaler Messwertspeicher) als nicht flüchtigen Datenspeicher, in dem die Betriebsdaten wie Messwerte oder Ereignisse gespeichert sind. Es befinden sich ein EEPROM zur Speicherung von Parametern und eine Echtzeituhr (RTC) zur Zeitmessung auf der CPU-Karte.

Die CPU-Karte enthält folgende Schnittstellen:

- Systemschnittstelle RS232
- CAN-Bus

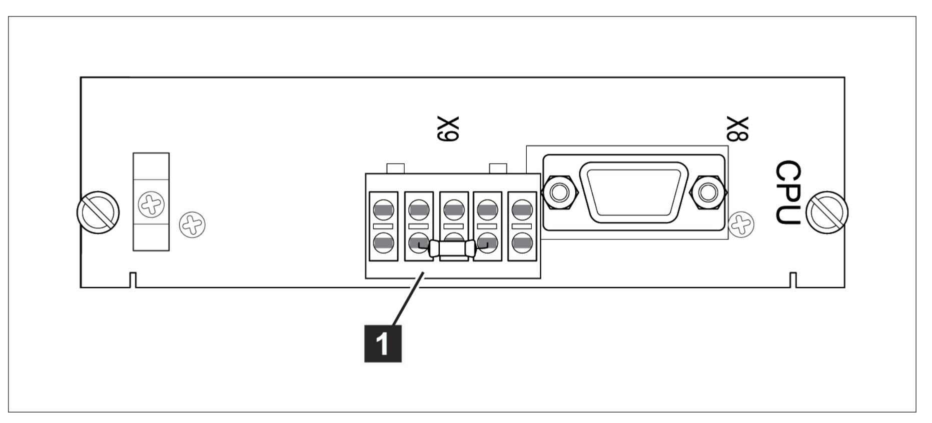


Abbildung 19: CPU-Karte

1	CAN-Bus-Schnittstelle

3.5.5.7 Systemvernetzung

Das Gerät kann optional mit bis zu 2 CIC-Karten ausgestattet werden. Die CIC-Karten dienen zur Kommunikation mittels Leitstellenprotokoll oder TAPCON®-trol-Software (CIC2).



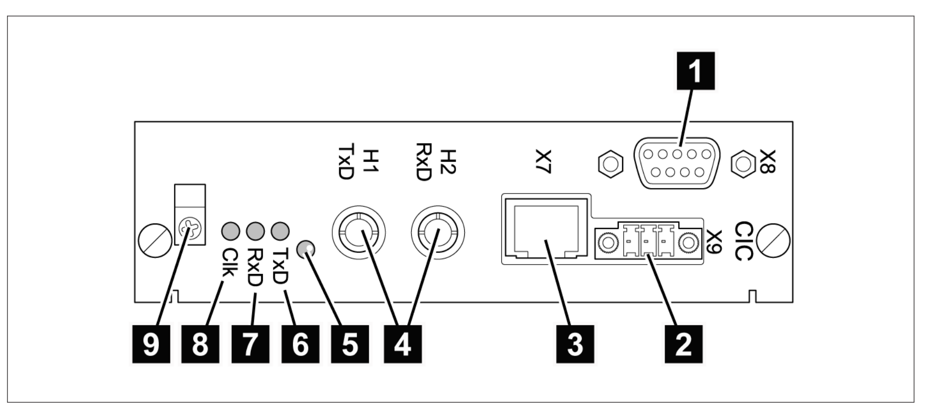


Abbildung 20: CIC-Karte

1	RS232	6	TxD-LED für Sendesignal
2	RS485	7	RxD-LED für Empfangssignal
3	RJ45 (Ethernet), optional	8	Clk-LED für Betriebszustand (Blinkperiode 2 Sekunden)
4	Lichtwellenleiter, optional	9	Schelle zur Verbindung des Kabelschirms
5	Reset-Taste		



4 Verpackung, Transport und Lagerung

4.1 Verpackung

4.1.1 Eignung, Aufbau und Herstellung

Die Verpackung des Packgutes erfolgt in einem stabilen Pappkarton. Dieser gewährleistet, dass die Sendung in der vorgesehenen Transportlage sicher steht und keines ihrer Teile die Ladefläche des Transportmittels oder nach dem Abladen den Boden berühren.

Der Karton ist belastbar bis maximal 10 kg.

Das Packgut wird innerhalb des Kartons durch Inlays gegen unzulässige Lageveränderungen stabilisiert und vor Erschütterungen geschützt.

4.1.2 Markierungen

Die Verpackung trägt eine Signatur mit Hinweisen für den sicheren Transport und für die sachgemäße Lagerung. Für den Versand nicht gefährlicher Güter gelten nachfolgende Bildzeichen. Diese Zeichen müssen unbedingt beachtet werden.



Vor Nässe schützen	Oben	Zerbrechlich	Hier anschlagen	Schwerpunkt

Tabelle 6: Geltende Bildzeichen für den Versand

4.2 Transport, Empfang und Behandlung von Sendungen

Neben Schwingbeanspruchungen und Schockbeanspruchungen ist beim Transport auch mit Stoßbeanspruchungen zu rechnen. Um mögliche Beschädigungen auszuschließen, muss ein Fallen, Kippen, Umstürzen und Prellen vermieden werden.

Sollte eine Kiste umkippen, aus einer bestimmten Höhe fallen (z. B. durch Reißen eines Anschlagmittels) oder ungebremst durchfallen, so ist unabhängig vom Gewicht mit einer Beschädigung zu rechnen.

Jede angelieferte Sendung muss vom Empfänger vor der Abnahme (Empfangsquittierung) auf folgendes kontrolliert werden:

- Vollständigkeit anhand des Lieferscheins
- äußere Beschädigungen aller Art.

Die Kontrollen sind nach dem Abladen vorzunehmen, wenn die Kiste oder der Transportbehälter von allen Seiten zugänglich ist.



Sichtbare Schäden Stellen Sie beim Empfang der Sendung äußerlich sichtbare Transportschäden fest, verfahren Sie wie folgt:

- Tragen Sie den festgestellten Transportschaden sofort in die Frachtpapiere ein und lassen Sie vom Abliefernden gegenzeichnen.
- Verständigen Sie bei schweren Schäden, Totalverlust und bei hohen Schadenskosten unverzüglich den Vertrieb der Maschinenfabrik Reinhausen und die zuständige Versicherung.
- Verändern Sie den Schadenszustand nach seiner Feststellung nicht weiter und bewahren Sie auch das Verpackungsmaterial auf, bis über eine Besichtigung durch das Transportunternehmen oder den Transportversicherer entschieden worden ist.
- Protokollieren Sie mit den beteiligten Transportunternehmen den Schadensfall an Ort und Stelle. Dies ist für eine Schadensersatzforderung unentbehrlich!
- Fotografieren Sie nach Möglichkeit Schäden an Verpackung und Packgut. Das gilt auch für Korrosionserscheinungen am Packgut durch eingedrungene Feuchtigkeit (Regen, Schnee, Kondenswasser).
- Kontrollieren Sie unbedingt auch die Dichtverpackung.

Verdeckte Schäden Bei Schäden, die erst nach Empfang der Sendung beim Auspacken festgestellt werden (verdeckte Schäden), gehen Sie wie folgt vor:

- Machen Sie den möglichen Schadensverursacher schnellstens telefonisch und schriftlich haftbar und fertigen Sie ein Schadensprotokoll an.
- Beachten Sie hierfür die im jeweiligen Land gültigen Fristen. Erkundigen Sie sich rechtzeitig danach.

Bei verdeckten Schäden ist ein Rückgriff auf das Transportunternehmen (oder andere Schadensverursacher) nur schwer möglich. Versicherungstechnisch kann ein derartiger Schadensfall mit Aussicht auf Erfolg nur abgewickelt werden, wenn dies in den Versicherungsbedingungen ausdrücklich festgelegt ist.

4.3 Sendungen einlagern

Stellen Sie bei der Auswahl und Einrichtung des Lagerplatzes Folgendes sicher:

- Lagergut gegen Feuchtigkeit (Überschwemmung, Schmelzwasser von Schnee und Eis), Schmutz, Schädlinge wie Ratten, Mäuse, Termiten usw. und gegen unbefugten Zugang schützen.
- Kisten zum Schutz gegen Bodenfeuchtigkeit und zur besseren Belüftung auf Bohlen und Kanthölzern abstellen.
- Ausreichende Tragfähigkeit des Untergrundes sicherstellen.
- Anfahrtswege freihalten.
- Lagergut in regelmäßigen Abständen kontrollieren, zusätzlich noch nach Sturm, starken Regenfällen, reichlichem Schneefall usw. geeignete Maßnahme treffen.



5 Montage

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie Sie das Gerät sachgerecht montieren und anschließen. Beachten Sie die mitgeltenden Schaltbilder.

WARNUNG



Stromschlag

Lebensgefahr durch elektrische Spannung.

- ► Gerät und Anlagenperipherie spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- ► Stromwandler nicht im Leerlauf betreiben, dazu Stromwandler kurzschließen.

ACHTUNG

Elektrostatische Entladung

Beschädigung des Geräts durch elektrostatische Entladung.

- ► Vorkehrungen treffen, um die elektrostatische Aufladung von Arbeitsflächen und Personal zu vermeiden.

5.1 Vorbereitung

Zur Montage benötigen Sie folgendes Werkzeug:

- Schraubendreher für die Befestigungsschrauben (M6)
- Kleiner Schraubendreher für den Anschluss der Signalleitungen und Versorgungsleitungen



Je nach Einbauort und Montagevariante benötigen Sie gegebenenfalls noch weiteres Werkzeug sowie entsprechendes Befestigungsmaterial (Schrauben, Muttern, Unterlegscheiben), welches nicht Teil des Lieferumfangs ist.

5.2 Gerät montieren

Entsprechend Ihrer Bestellung können Sie das Gerät in einer der folgenden Varianten montieren:

- 19“-Rahmen (gemäß DIN 41494 Teil 5)
- 19“-Schalttafeleinbaurahmen
- ½-19“-Aufbaugehäuse für Wandmontage

Nachfolgend wird beschrieben, wie Sie das Gerät in einen 19“-Rahmen montieren. Beachten Sie zu Schalttafeleinbau oder Wandmontage die zusätzlich mitgelieferten technischen Unterlagen.

Um das Gerät in einen 19“-Rahmen zu montieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Käfigmuttern an die gewünschten Stellen des 19“-Rahmens setzen, dabei die Abmessungen des Geräts [► 172] beachten.



2. Gerät in den 19“-Rahmen setzen und verschrauben.

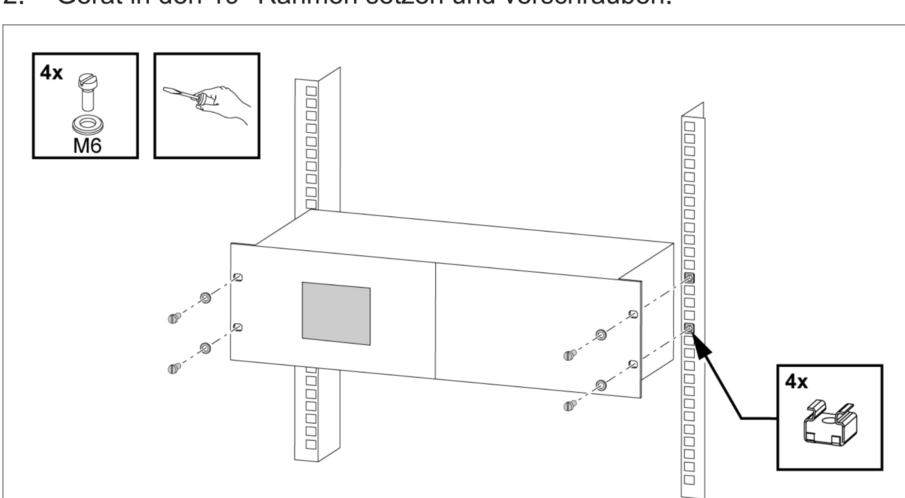


Abbildung 21: Beispielhafte Montage des Geräts in einen 19"-Rahmen

5.3 Gerät anschließen

Im folgenden Abschnitt wird der elektrische Anschluss des Geräts beschrieben.

⚠ WARNUNG



Stromschlag

Lebensgefahr durch Anschlussfehler

- ▶ Gerät über die am Gehäuse angebrachte Erdungsschraube mit einem Schutzleiter erden.
- ▶ Phasenlage der Sekundäranschlüsse vom Stromwandler und Spannungswandler beachten.
- ▶ Ausgangsrelais an den Motorantrieb korrekt anschließen.



Führen Sie Spannungen über Trenneinrichtungen zu und stellen Sie sicher, dass Strompfade kurzgeschlossen werden können. Bringen Sie die Trenneinrichtung eindeutig gekennzeichnet und frei zugänglich in der Nähe der Spannungsversorgung des Geräts an. Dadurch können Sie bei einem Defekt das Gerät problemlos austauschen.

5.3.1 Kabelempfehlung

Beachten Sie bei der Verdrahtung des Geräts folgende Empfehlung der Maschinenfabrik Reinhausen.



Zu hohe Leitungskapazitäten können verhindern, dass die Relaiskontakte den Kontaktstrom unterbrechen. Berücksichtigen Sie in wechselstrombetätigten Steuerstromkreisen den Einfluss der Leitungskapazität von langen Steuerleitungen auf die Funktion der Relaiskontakte.



Kabel	Karte	Klemme	Kabeltyp	Leiterquerschnitt	Max. Länge
Stromversorgung	SU	X1:1/2	ungeschirmt	1,5 mm²	-
Spannungsmessung	MI/MI1	1/2	geschirmt	1,5 mm²	-
Strommessung	MI/MI1	5/6/9/10	ungeschirmt	4 mm²	-
Relais*	IO	X1:1...10 X1:19...26	ungeschirmt	1,5 mm²	-
Relais*	UC	X1:1...10	ungeschirmt	1,5 mm²	-
Signaleingänge	IO	X1:11...17 X1:27...34	geschirmt	1,0 mm²	-
Signaleingänge	UC	X1:11...17 X1:27...34	geschirmt	1,0 mm²	-
CAN-Bus	CPU	1...5	geschirmt	1,0 mm²	2000 m

Tabelle 7: Empfehlung für Anschlusskabel (Standardanschlüsse)

*) Leitungskapazität beachten, siehe Hinweis oben.

Kabel	Karte	Klemme	Kabeltyp	Leiterquerschnitt	Max. Länge
AC	AC	X1/2:1/2	ungeschirmt	1,5 mm²	-
Analogeingänge	AD8	X1:1...3	geschirmt	1,5 mm²	400 m (< 25 Ω/km)
Analogausgänge	AN/AN1	X1	geschirmt	1mm²	-
RS-232	CIC	X8	geschirmt	0,25 mm²	25 m
RS-485	CIC	X9	geschirmt	0,75 mm²	1000 m (< 50 Ω/km)
Ethernet	SID CIC	RJ45 X7	geschirmt, CAT7	-	100 m
Medienkonverter	MC1	-	LWL mit MTRJ-ST Duplex Patchkabel	-	-
Medienkonverter	MC2	-	LWL, Steckertyp: F-ST; Fasertyp: Multimode/ Singlemode; Wellenlänge: 1310 nm	-	-

Tabelle 8: Empfehlung für Anschlusskabel (Optionale Anschlüsse)



5.3.2 Verlegehinweise für Lichtwellenleiter

Um eine fehlerfreie Datenübertragung über den Lichtwellenleiter sicherzustellen, müssen Sie darauf achten, dass bereits beim Verlegen des Lichtwellenleiters und auch später während des Betriebs mechanische Belastungen vermieden werden.

Beachten Sie Folgendes:

- Die minimal zulässigen Biegeradien dürfen nicht unterschritten werden (Lichtwellenleiter nicht knicken).
- Die Lichtwellenleiterfasern dürfen weder überdehnt noch gestaucht werden. Beachten Sie die jeweils zulässigen Belastungswerte.
- Die Lichtwellenleiterfasern dürfen nicht verdreht oder verdrillt werden.
- Achten Sie auf scharfe Kanten, die beim Verlegen die Ummantelung des Lichtwellenleiterkabels beschädigen könnten oder später die Ummantelung mechanisch belasten könnten.
- Sehen Sie zum Beispiel im Bereich von Verteilerschränken eine entsprechende Kabelreserve vor. Verlegen Sie die Reserve so, dass das Lichtwellenleiterkabel beim Nachziehen weder geknickt noch verdreht wird.

5.3.3 Elektromagnetische Verträglichkeit

Das Gerät ist nach den einschlägigen EMV-Standards entwickelt. Damit die EMV -Standards erhalten bleiben, sind die nachfolgenden Punkte zu beachten.

5.3.3.1 Anforderung an die Verdrahtung des Einbauorts

Beachten Sie bei der Wahl des Einbauorts nachfolgende Hinweise:

- Der Überspannungsschutz der Anlage muss wirksam sein.
- Die Erdung der Anlage muss den Regeln der Technik entsprechen.
- Getrennte Anlagenteile müssen durch einen Potentialausgleich verbunden sein.
- Das Gerät und seine Verdrahtung müssen einen Mindestabstand von 10 m zu Leistungsschaltern, Lasttrennern und Stromschienen einhalten.

5.3.3.2 Anforderung an die Verdrahtung des Betriebsorts

Beachten Sie bei der Verdrahtung des Betriebsorts nachfolgende Hinweise:

- Die Anschlusskabel müssen in geerdeten Kabelkanälen aus Metall verlegt werden.
- Störbehaftete Leitungen (zum Beispiel Powerleitungen) und störempfindliche Leitungen (zum Beispiel Signalleitungen) nicht in einem Kabelkanal führen.
- Ein Abstand größer 100 mm zwischen störenden und empfindlichen Leitungen ist einzuhalten.



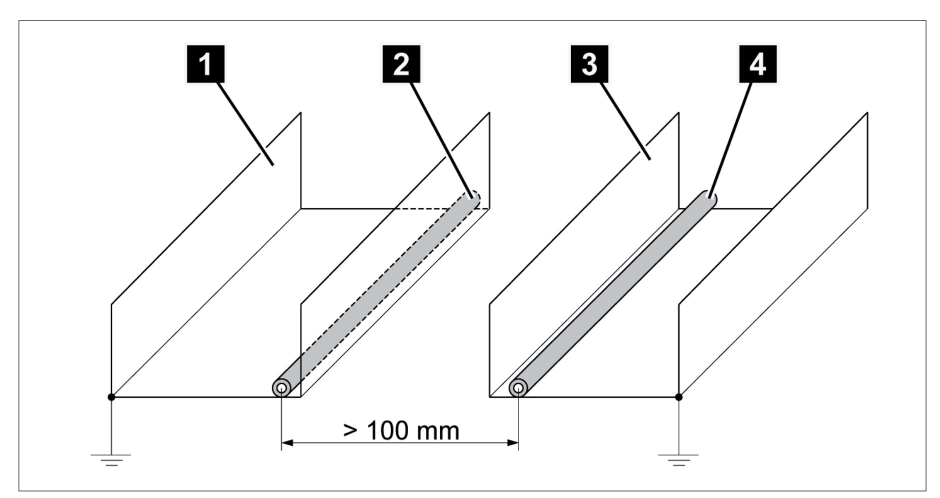


Abbildung 22: Empfohlene Leitungsführung

1	Kabelkanal für störbehaftete Leitungen	3	Kabelkanal für störempfindliche Leitungen
2	Störbehaftete Leitung (z. B. Powerleitung	4	Störempfindliche Leitung (zum Beispiel Signalleitung)

- Reserveleitungen kurzschließen und erden.
- Keinesfalls darf das Gerät mit vielpoligen Sammelkabeln angeschlossen werden.
- Signalleitungen müssen in einem geschirmten Kabel geführt werden.
- Im Kabelkern müssen die Einzelleiter (Hinleiter/Rückleiter) paarweise verdrillt sein.
- Der Schirm muss vollflächig (360º) am Gerät oder an einer nahen Erdschiene angebunden werden.



Die Verwendung von „Pigtails“ kann die Wirksamkeit der Abschirmung beeinträchtigen. Binden Sie den Schirm kurz und vollflächig an.



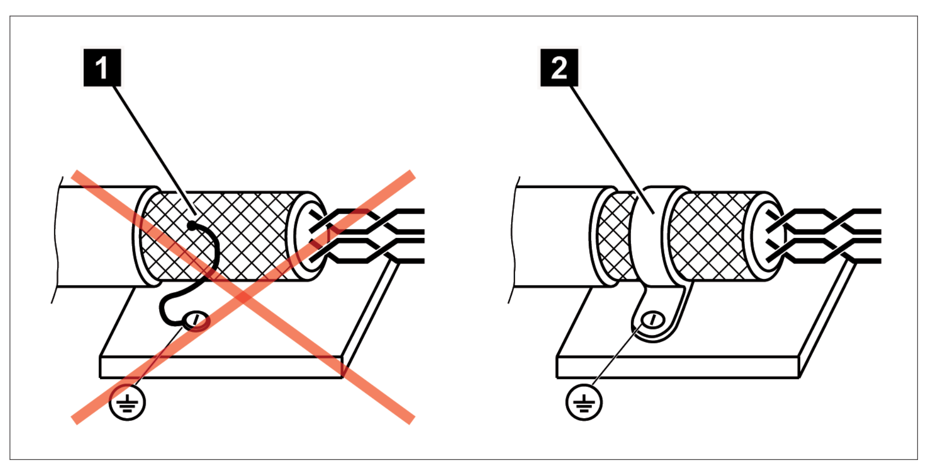


Abbildung 23: Empfohlene Anbindung der Schirmung

1	Anbindung der Schirmung über ein „Pigtail“	2	Vollflächige Anbindung der Schirmung

5.3.3.3 Anforderung an die Verdrahtung im Schaltschrank

Beachten Sie bei der Verdrahtung im Schaltschrank nachfolgende Hinweise:

- Der Schaltschrank für den Einbau des Geräts ist EMV-gerecht vorzuberеiten:
  – Funktionale Schaltschrankgliederung (räumliche Trennung)
  – Durchgängiger Potentialausgleich (alle Metallteile sind verbunden)
  – EMV gerechte Leitungsführung (Trennung von störbehafteten und störempfindlichen Leitungen)
  – Optimale Schirmwirkung (Metallgehäuse)
  – Überspannungsschutz (Blitzschutz)
  – Sammelerde (Haupterdungsschiene)
  – EMV-gerechte Kabeldurchführungen
  – Vorhandene Schützspulen müssen beschaltet sein
- Die Anschlusskabel des Geräts müssen dicht am geerdeten Metallgehäuse oder in geerdeten Kabelträgern aus Metall verlegt werden.
- Signalleitungen und Powerleitungen/Schaltleitungen sind in getrennten Kabelträgern zu verlegen.
- Die Erdung des Geräts ist an der dafür vorgesehenen Schraube, dem Schutzerdeanschluss, mit einem Masseband (Querschnitt min. 8 mm²) durchzuführen.



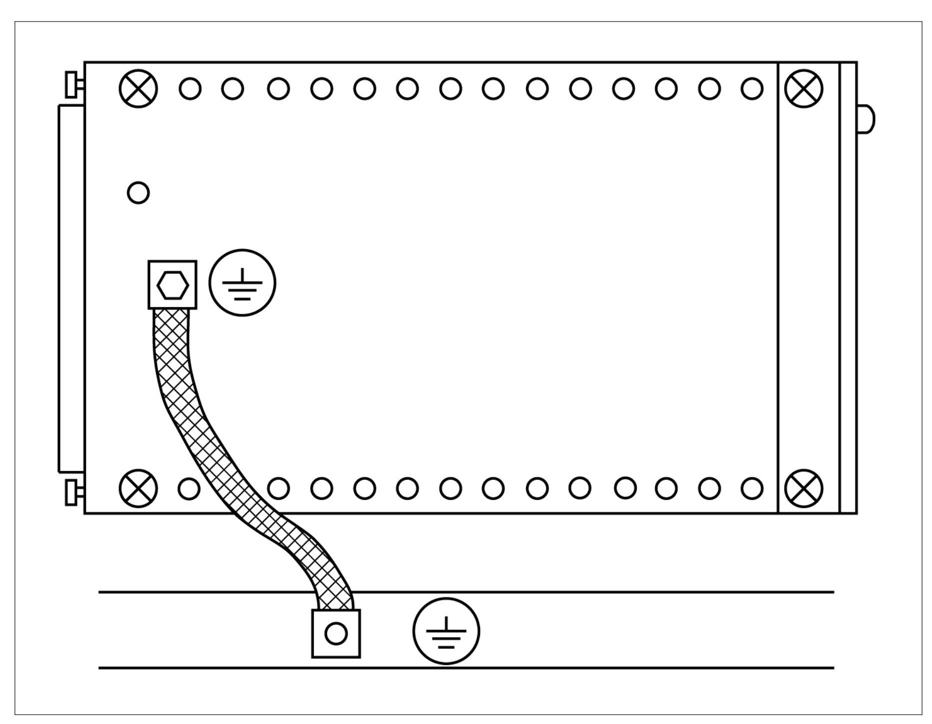


Abbildung 24: Anschluss des Massebands

5.3.3.4 Hinweise zur Abschirmung des CAN-Busses

Für den fehlerfreien Betrieb des CAN-Busses müssen Sie die Abschirmung gemäß einer der nachfolgenden Varianten anschließen. Wenn Sie keine der unten genannten Varianten umsetzen können, dann empfehlen wir die Verwendung von Glasfaserkabeln. Glasfaserkabel entkoppeln die Spannungsregler und sind unempfindlich gegenüber elektromagnetischen Störgrößen (Surge und Burst).

ACHTUNG

Beschädigung des Geräts

Wenn Sie das CAN-Bus-Kabel an Geräten anschließen, die auf unterschiedlichem Potenzial liegen, kann es zum Stromfluss über die Abschirmung kommen. Dieser Strom kann Schäden am Gerät hervorrufen.

- ▶ Geräte zum Potenzialausgleich an einer Potenzialausgleichsschiene anschließen.
- ▶ Wenn beide Geräte auf unterschiedlichem Potenzial liegen, die Abschirmung des CAN-Bus-Kabels nur an einem Gerät anschließen.

Variante 1: Die verbundenen Geräte liegen auf gleichem Potenzial

Wenn die zu verbindenden Geräte auf gleichem Potenzial liegen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Schließen Sie alle Geräte zum Potenzialausgleich an einer Potenzialausgleichsschiene an.



2. Abschirmung des CAN-Bus-Kabels an allen verbundenen Geräten anschließen.

Variante 2: Die verbundenen Geräte liegen auf unterschiedlichem Potenzial



Beachten Sie, dass die Wirksamkeit der Abschirmung bei dieser Variante geringer ist.

Wenn die zu verbindenden Geräte auf unterschiedlichem Potenzial liegen, gehen Sie wie folgt vor:

► Abschirmung des CAN-Bus-Kabels **nur an einem** Gerät anschließen.

Abschirmung anschließen

Schließen Sie die Abschirmung des CAN-Bus-Kabels mit den mitgelieferten Kabelschellen an der vorgesehenen Stelle der CPU-Karte an:

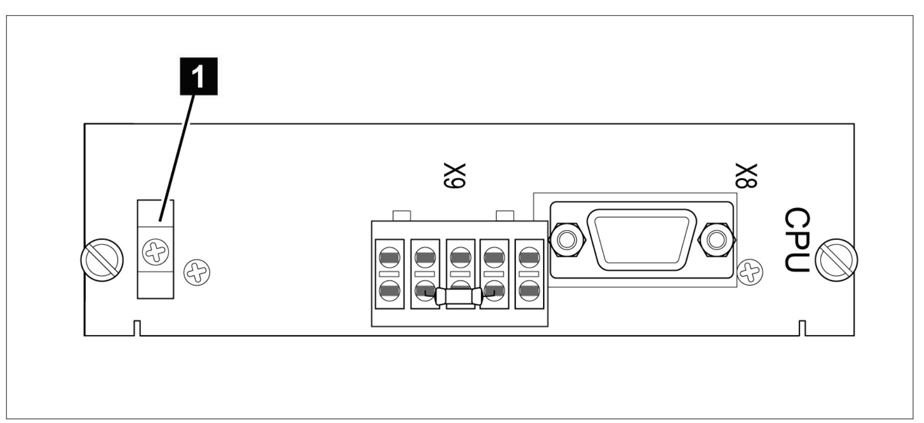


Abbildung 25: Befestigung der Abschirmung

1	Befestigung der Abschirmung des CAN-Bus-Kabels

5.3.4 Leitungen an die Anlagenperipherie anschließen



Für eine bessere Übersicht beim Anschluss nur so viele Leitungen verdrahten, wie nötig.

Um die Leitungen an der Anlagenperipherie anzuschließen, gehen Sie wie folgt vor:

✓ Verwenden Sie zum Verdrahten ausschließlich spezifizierte Kabel. Beachten Sie die Kabelempfehlung. [▶ 34]

► Die Leitungen, die mit dem Gerät verdrahtet werden sollen, gemäß den mitgelieferten Anschlussschaltbildern an die Anlagenperipherie anschließen.



5.3.5 Gerät verdrahten



Für eine bessere Übersicht beim Anschluss nur so viele Leitungen verdrahten, wie nötig.

Um das Gerät zu verdrahten, gehen Sie wie folgt vor:

✓ Beachten Sie das Anschlussschaltbild.

✓ Verwenden Sie zum Verdrahten ausschließlich spezifizierte Kabel. Beachten Sie die Kabelempfehlung [▶ 34].

✓ Verdrahten Sie die Leitungen an der Anlagenperipherie [▶ 40].

1. Leitungen und Adern abisolieren.
2. Litzendrähte mit Aderendhülsen crimpen.
3. Adern in die entsprechenden Klemmen der Stecker führen.
4. Schrauben der entsprechenden Klemmen mit Hilfe eines Schraubendrehers befestigen.
5. Stecker in die zugehörigen Steckplätze stecken.

5.3.6 Funktionstüchtigkeit überprüfen

Um die korrekte Verdrahtung des Geräts sicherzustellen, überprüfen Sie die Funktionstüchtigkeit des Geräts.

ACHTUNG

Schäden an Gerät und Anlagenperipherie

Ein unsachgemäß angeschlossenes Gerät kann zu Schäden an Gerät und Anlagenperipherie führen.

▶ Vor Inbetriebnahme die Gesamtschaltung prüfen.

▶ Vor Inbetriebnahme die Istspannung und Betriebsspannung prüfen.

Prüfen Sie folgende Punkte:

- Nachdem Sie das Gerät an das Stromnetz angeschlossen haben, zeigt der Bildschirm das MR-Logo und anschließend den Betriebsbildschirm an.
- Die grüne LED *Betriebsanzeige* oben links auf der Frontplatte des Geräts leuchtet.

Das Gerät ist fertig montiert und kann konfiguriert werden. Die dazu notwendigen Schritte werden im nachfolgenden Kapitel beschrieben.



6 Inbetriebnahme

Bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen, müssen Sie einige Parameter einstellen und Funktionsprüfungen durchführen. Diese werden in den nachfolgenden Abschnitten beschrieben.

ACHTUNG

Schäden an Gerät und Anlagenperipherie

Ein unsachgemäß angeschlossenes Gerät kann zu Schäden an Gerät und Anlagenperipherie führen.

- ▶ Vor Inbetriebnahme die Gesamtschaltung prüfen.
- ▶ Vor Inbetriebnahme die Istspannung und Betriebsspannung prüfen.



Zur Beurteilung der Arbeitsweise des Geräts wird der Einsatz eines Betriebsmessgerät zur Aufzeichnung des Istwerts der Wandlerspannung empfohlen.

6.1 Kontrast des Displays einstellen

Den Kontrast des Displays können Sie über eine Stellschraube an der Vorderseite des Geräts einstellen. Um den Kontrast einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Stellschraube an der Vorderseite des Geräts mit einem Schraubendreher drehen, bis der Kontrast wie gewünscht eingestellt ist.

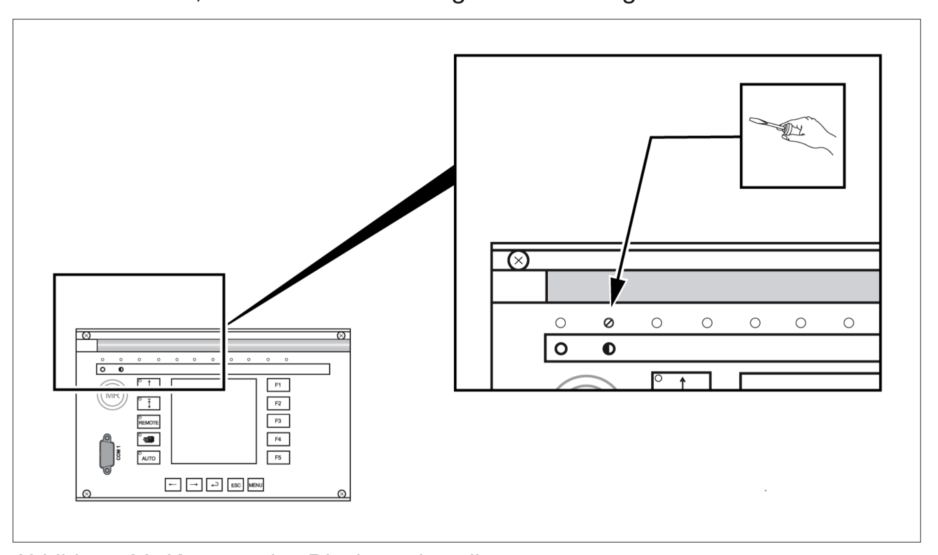


Abbildung 26: Kontrast des Displays einstellen



6.2 Parameter einstellen

Für die Inbetriebnahme des Geräts müssen Sie die folgenden Parameter einstellen. Genauere Informationen über die Parameter finden Sie in den jeweiligen Abschnitten.

6.2.1 Sprache einstellen

Mit diesem Parameter können Sie die Anzeigesprache des Geräts einstellen. Folgende Sprachen stehen Ihnen zur Verfügung:

Englisch	Italienisch
Deutsch	Portugiesisch
Französisch	Russisch
Spanisch	

Um die Sprache einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. [MENU] > [F4] Konfiguration > [F3] Allgemeines.
   ⇨ Sprache
2. [F1] oder [F5] drücken, um die gewünschte Sprache auszuwählen.
3. [↵] drücken.

⇨ Die Sprache ist eingestellt.

6.2.2 Datum und Uhrzeit einstellen

Sie müssen am Gerät das Systemdatum und die Systemuhrzeit einstellen. Das Datum und die Uhrzeit müssen Sie in den folgenden Formaten einstellen:

Datum	Uhrzeit
DD.MM.YY	HH:MM:SS

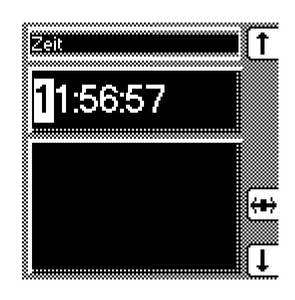
Tabelle 9: Formate



Die Umstellung der Uhrzeit von Sommerzeit auf Winterzeit und umgekehrt, erfolgt nicht automatisch. Die Uhrzeit müssen Sie manuell ändern.



Uhrzeit

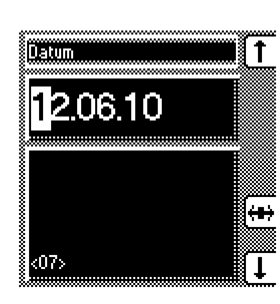


Um die Uhrzeit einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. MENU > F4 Konfiguration > F5 Weiter > F4 Speicher > ⇢ so oft drücken, bis die gewünschte Anzeige erscheint.
   ⇨ Zeit
2. F4 drücken, um eine Ziffer zu markieren.
   ⇨ Die gewünschte Stelle ist markiert und der Wert kann geändert werden.
3. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
4. ↵ drücken.

⇨ Die Uhrzeit ist eingestellt.

Datum



Um das Datum einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. MENU > F4 Konfiguration > F5 Weiter > F4 Speicher > ⇢ so oft drücken, bis die gewünschte Anzeige erscheint.
   ⇨ Datum
2. F4 drücken, um eine Ziffer zu markieren.
   ⇨ Die gewünschte Stelle ist markiert und der Wert kann geändert werden.
3. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
4. ↵ drücken.

⇨ Das Datum ist eingestellt.

6.2.3 Weitere Parameter einstellen

Stellen Sie weitere Parameter für die Inbetriebnahme des Geräts ein. Genauere Informationen über die jeweiligen Parameter finden Sie in Kapitel Funktionen und Einstellungen [▶ 56].

Wandlerdaten einstellen

Stellen Sie die Wandlerdaten und die Phasenlage von Stromwandler und Spannungswandler ein:

1. Wandlerprimärspannung einstellen [▶ 103].
2. Wandlersekundärspannung einstellen [▶ 104].
3. Wandlerprimärstrom einstellen [▶ 104].
4. Stromwandleranschluss auswählen [▶ 105].



5. Wandlerschaltung auswählen [▶ 105].

NORMset einstellen

Wenn Sie eine schnelle Inbetriebnahme der Spannungsregelung durchführen möchten, können Sie den NORMset-Modus aktivieren. Wenn Sie die Parameter selber einstellen möchten, fahren Sie mit den nächsten Abschnitten fort.

► NORMset aktivieren und die zugehörigen Parameter einstellen [▶ 65].

Regelparameter einstellen

Stellen Sie folgende Regelparameter ein:

1. Sollwert 1 einstellen [▶ 70].
2. Bandbreite einstellen [▶ 70].
3. Verzögerungszeit T1 einstellen [▶ 72].

Leitungskompensation einstellen (optional)

Wenn Sie die Leitungskompensation benötigen, müssen Sie dafür alle wichtigen Parameter einstellen:

1. Kompensationsmethode LDC auswählen [▶ 93].
2. Leitungsdaten für den ohmschen Spannungsabfall Ur einstellen [▶ 94].
3. Leitungsdaten für den induktiven Spannungsabfall Ux einstellen [▶ 95].

Parallellauf einstellen (optional)

Wenn Sie den Parallellauf benötigen, müssen Sie dafür alle wichtigen Parameter einstellen:

1. Parallellaufmethode auf Kreisblindstrommethode einstellen [▶ 110].
2. CAN-Bus-Adresse zuweisen [▶ 110].
3. Kreisblindstromemfpindlichkeit einstellen [▶ 111].
4. Kreisblindstromblockierung einstellen [▶ 111].

Leitstellenprotokoll einstellen (optional)

Wenn Sie ein Leitstellenprotokoll benötigen, müssen Sie dafür alle wichtigen Parameter einstellen. Genauere Informationen hierzu, finden Sie in der Beschreibung des Leitstellenprotokolls.



Stufenstellungserfassung über Analogeingang einstellen (optional)

Wenn Sie die Stufenstellung über den Analogeingang erfassen möchten, müssen Sie die dazu notwendigen Parameter einstellen:

► Stufenstellungen über den Analogeingang (Eingang 1 oder Eingang 2) erfassen [▶ 114].

Alle für die Inbetriebnahme relevanten Parameter sind eingegeben. Fahren Sie mit den Funktionsprüfungen fort.

6.3 Funktionsprüfungen

Bevor Sie von Handbetrieb auf Automatikbetrieb umschalten, empfiehlt die Maschinenfabrik Reinhausen die Durchführung von Funktionsprüfungen. Diese Funktionsprüfungen werden in den nachfolgenden Abschnitten beschrieben. Beachten Sie für alle Funktionsprüfungen folgende Punkte:

- Sie müssen sicherstellen, dass die Betriebsart REMOTE deaktiviert ist, um den Laststufenschalter manuell im Handbetrieb steuern zu können.
- Sie können den Laststufenschalter ausschließlich im Handbetrieb manuell über die Tasten [↑] und [↓] betätigen.
- Während der Funktionsprüfung, müssen Sie die wichtigsten Parameter einstellen. Details zu den aufgeführten Parametern finden Sie in Kapitel Funktionen und Einstellungen [▶ 56].

6.3.1 Regelfunktionen prüfen

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie die Regelfunktionen des Geräts prüfen können:

✓ Versorgungsspannung muss angelegt sein.

1. [Hand] drücken, um den Handbetrieb auszuwählen.
2. Übersetzungsverhältnis der Spannungswandler, Stromwandler und Messanordnung einstellen.
3. Istspannung messen und mit dem angezeigten Messwert im Hauptbildschirm am Gerät vergleichen.
4. Taste [⇢] mehrfach drücken, um die Betriebswerte für Strom, Leistung und Phasenwinkel anzeigen zu lassen und mit den Werten der Betriebsmessgeräte vergleichen.
5. Den Laststufenschalter manuell mit den Tasten [↑] oder [↓] steuern, bis die Messspannung U_{Ist} die im nächsten Schritt einzustellende Sollspannung U_{Soll} erreicht wird.
6. Den Sollwert 1 auf den gewünschten Wert einstellen [▶ 70].
7. Bandbreite in Abhängigkeit der Stufenspannung einstellen [▶ 70].
8. Verzögerungszeit T1 auf 20 Sekunden einstellen [▶ 72].
9. Regelverhalten T1 auf Linear einstellen [▶ 73].



10. drücken, um den Laststufenschalter 1 Stufe höher zu schalten.
11. AUTO drücken, um den Automatikbetrieb auszuwählen.
    ⇨ Nach 20 Sekunden steuert das Gerät den Laststufenschalter in die ursprüngliche Betriebsstellung zurück.
12. drücken, um den Handbetrieb auszuwählen.
13. drücken, um den Laststufenschalter um 1 Stufe tiefer zu schalten.
14. AUTO drücken, um den Automatikbetrieb auszuwählen.
    ⇨ Nach 20 Sekunden steuert das Gerät den Laststufenschalter in die ursprüngliche Betriebsstellung zurück.
15. drücken, um den Handbetrieb auszuwählen.
16. Verzögerungszeit T2 auf 10 Sekunden einstellen [▶ 74].
17. Verzögerungszeit T2 aktivieren.
18. 2x drücken, um den Laststufenschalter 2 Stufen höher zu schalten.
19. AUTO drücken, um den Automatikbetrieb auszuwählen.
    ⇨ Nach 20 Sekunden steuert das Gerät den Laststufenschalter 1 Stufe tiefer und nach weiteren 10 Sekunden eine weitere Stufe tiefer.
20. drücken, um den Handbetrieb auszuwählen.
21. Verzögerungszeit T1 [▶ 72] und Verzögerungszeit T2 [▶ 74] auf den gewünschten Wert einstellen.



Für die **Verzögerungszeit T1** empfiehlt sich bei der Inbetriebnahme des Transformators eine vorläufige Einstellung auf 100 Sekunden. Abhängig von den Betriebsverhältnissen können Sie die Verzögerungszeit auch erst nach längerer Beobachtungszeit festlegen. Hierbei ist es zweckmäßig, den Verlauf der Istspannung und die Anzahl der Stufenschaltungen pro Tag zu registrieren.

6.3.2 Zusatzfunktionen prüfen

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie die folgenden Zusatzfunktionen prüfen können:

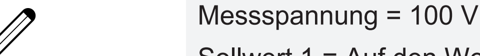
- Unterspannungsblockierung
- Überspannungsblockierung
- Aktivierung der Sollwerte 2 und 3
- Leitungskompensation
- Z-Kompensation

Gehen Sie hierzu wie folgt vor:



Unterspannungsblockierung U< prüfen

1. drücken, um den Handbetrieb auszuwählen.
2. Unterspannung U< [%] auf den Wert 85 % einstellen [▶ 83].
3. Den Parameter Grenzwerte Absolut auf Aus einstellen [▶ 82].
4. Den Parameter U< Blockierung auf Ein einstellen [▶ 85].
5. Den Sollwert 1 so einstellen, dass die Messspannung unterhalb des Grenzwerts Unterspannung U< [%] liegt [▶ 70].

Messspannung = 100 V

Sollwert 1 = Auf den Wert 120 V (größer als 100 V/0,85 = 117 V) einstellen.

⇨ Die LED *Unterspannung U<* leuchtet.

⇨ Nach ca. 10 Sekunden wird die Meldung *Unterspannung* am Display angezeigt und das zugehörige Melderelais zieht an.

6. AUTO drücken, um den Automatikbetrieb auszuwählen.

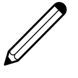
⇨ Das Gerät blockiert und gibt keinen Stellbefehl ab.

7. drücken, um den Handbetrieb auszuwählen.
8. Die Betriebswerte für den **Sollwert 1** und **Unterspannung U< [%]** wieder auf die gewünschten Betriebswerte einstellen.

⇨ Die Funktionsprüfung für die Unterspannungsblockierung ist abgeschlossen.

Überspannungsblockierung U> prüfen

1. drücken, um den Handbetrieb auszuwählen.
2. Überspannung U> [%] auf den Wert 115 % einstellen [▶ 86].
3. Den Parameter Grenzwerte Absolut auf Aus einstellen [▶ 82].
4. Den Sollwert 1 so einstellen, dass die Messspannung UIst oberhalb des Grenzwerts Überspannung U> [%] liegt [▶ 70].



Messspannung = 100 V

Sollwert 1 = Auf den Wert 85 V (kleiner als 100 V/1,15 = 87 V) einstellen.

⇨ Die LED *Überspannung U>* leuchtet.

⇨ Die Meldung *Überspannung* wird am Display angezeigt und das zugehörige Melderelais zieht an.

5. AUTO drücken, um den Automatikbetrieb auszuwählen.

⇨ Das Ausgangsrelais Tiefer gibt alle 1,5 Sekunden einen Stellbefehl ab.

6. drücken, um den Handbetrieb auszuwählen.



7. Die Betriebswerte für den **Sollwert 1** und **Überspannung U> [%]** wieder auf die gewünschten Betriebswerte einstellen.

⇨ Die Funktionsprüfung für die Überspannungsblockierung ist abgeschlossen.

Sollwert 2 und Sollwert 3 prüfen

1. drücken, um den Handbetrieb auszuwählen.
2. **Sollwert 2** auf gewünschten Wert einstellen [▶ 70].
3. Die Spannung *L+* an Klemme *Sollwert 2* legen (siehe Anschlussschaltbild).
4. ESC so oft drücken, bis der Hauptbildschirm angezeigt wird.
   ⇨ Der **Sollwert 2** wird im Hauptbildschirm angezeigt.
5. Sollwert 3 auf gewünschten Wert einstellen [▶ 70].
6. Die Spannung *L+* an Klemme *Sollwert 3* legen (siehe Anschlussschaltbild).
7. ESC so oft drücken, bis der Hauptbildschirm angezeigt wird.
   ⇨ Der **Sollwert 3** wird im Hauptbildschirm angezeigt.

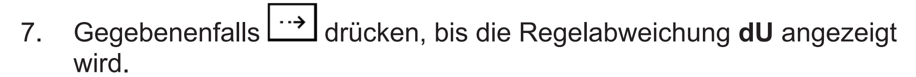
⇨ Die Funktionsprüfung für den **Sollwert 2** und **Sollwert 3** sind abgeschlossen.

Leitungskompensation prüfen

Wenn Sie die Leitungskompensation verwenden möchten, müssen Sie diese Funktionsprüfung durchführen. Für die folgenden Funktionsprüfungen muss ein Laststrom von ≥ 10 % des Wandlernennstroms fließen. Stellen Sie vor der Funktionsprüfung sicher, dass alle Parameter für die Line Drop Compensation [▶ 93] und für die Z-Kompensation [▶ 96] auf den Wert **0** eingestellt sind.

1. drücken, um den Handbetrieb auszuwählen.
2. ESC so oft drücken, bis der Hauptbildschirm angezeigt wird.
3. Gegebenenfalls → drücken, bis die Regelabweichung **dU** angezeigt wird.
   ⇨ Die Messspannung muss sich innerhalb der Bandbreite befinden.
4. Den Parameter Leitungskompensation Ur auf 20,0 V einstellen [▶ 94].
   ⇨ Die Regelabweichung dU muss negativ sein.
5. Den Parameter Leitungskompensation Ux auf -20,0 V einstellen [▶ 95].
6. ESC so oft drücken, bis der Hauptbildschirm angezeigt wird.





7. Gegebenenfalls [→] drücken, bis die Regelabweichung **dU** angezeigt wird.
   ⇨ Die Regelabweichung **dU** muss positiv sein.



Erfolgt die Regelabweichung in entgegengesetzter Richtung, so ist die Polarität des Stromwandlers zu tauschen.

8. Die Parameter **Leitungskompensation Ur** und **Leitungskompensation Ux** auf den gewünschten Betriebswerten einstellen.

⇨ Die Funktionsprüfung für die Leitungskompensation ist abgeschlossen.

Z-Kompensation prüfen

Wenn Sie die Z-Kompensation verwenden möchten, müssen Sie diese Funktionsprüfung durchführen. Für die folgende Funktionsprüfung muss ein Laststrom von ≥ 10 % des Wandlernennstroms fließen.

1. [Hand] drücken, um den Handbetrieb auszuwählen.
2. Alle Parameter für Line Drop Compensation und Z-Kompensation auf 0 einstellen.
3. [ESC] so oft drücken, bis der Hauptbildschirm angezeigt wird.
4. Gegebenenfalls [→] drücken, bis die Regelabweichung **dU** angezeigt wird.
   ⇨ Die Messspannung muss sich innerhalb der Bandbreite befinden.
5. Den Parameter Z-Kompensation auf 15,0 V einstellen.
6. [ESC] so oft drücken, bis der Hauptbildschirm angezeigt wird.
7. Gegebenenfalls [→] drücken, bis die Regelabweichung **dU** angezeigt wird.
   ⇨ Die Regelabweichung dU muss negativ sein.



Erfolgt die Regelabweichung in entgegengesetzter Richtung, so ist die Polarität des Stromwandlers zu tauschen.

8. Die Parameter **Z-Kompensation** und **Z-Kompensation Grenzwert** auf den gewünschten Betriebswerten einstellen.

⇨ Die Funktionsprüfung für die Z-Kompensation ist abgeschlossen.

Sehen Sie dazu auch

- Z-Kompensation einstellen [▶ 96]
- Z-Kompensation Grenzwert einstellen [▶ 97]



6.3.3 Parallelbetrieb prüfen

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie die Funktionsprüfung für den Parallelbetrieb durchführen können.

Voraussetzungen Voraussetzung für eine einwandfreie Funktion des Parallelbetriebes, ist die Inbetriebnahme des Spannungsreglers im Einzelbetrieb. Stellen Sie sicher, dass Sie die untenstehenden Voraussetzungen erfüllt haben.

- Alle Geräte sind auf die gleichen Betriebsparameter für **Sollwert**, **Kreisblindstromempfindlichkeit** und **Verzögerungszeit T1** eingestellt.
- Bei allen Geräten muss die Kreisblindstromempfindlichkeit auf 0 % eingestellt sein.
- Der Parameter **Kreisblindstromblockierung** muss auf 20 % eingestellt sein.
- Alle Einstellungen müssen Sie im Handbetrieb durchführen.
- Jedes Gerät benötigt eine individuelle Adressierung auf dem CAN-Bus.

6.3.3.1 Kreisblindstromempfindlichkeit prüfen

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie die Funktionsprüfung für die Kreisblindstromempfindlichkeit durchführen.

1. Beide Transformatoren im Einzelbetrieb mit Hilfe der Laststufenschalter auf gleiche Istspannung bringen.
   ⇨ Die beiden Geräte befinden sich im Gleichgewichtszustand, wenn die Regelabweichung dU [%] kleiner ist als die eingestellte **Bandbreite**. Sie erkennen dies im Hauptbildschirm [▶ 21], wenn sich die Markierung für die Messspannung U_{Ist} innerhalb der Bandbreite befindet.
2. Transformatoren parallel schalten und Parallelsteuerung freigeben.
   ⇨ Die beiden Geräte müssen sich weiter im Gleichgewichtszustand befinden.
   ⇨ Die LED *Parallelbetrieb* auf der Frontplatte leuchtet auf.
3. An einem der beiden Transformatoren den Laststufenschalter eine Stufenstellung höher schalten und am zweiten Transformator den Laststufenschalter eine Stufenstellung tiefer schalten.
   ⇨ Die beiden Geräte müssen sich weiter im Gleichgewichtszustand befinden.
4. **Kreisblindstromempfindlichkeit** so einstellen, bis die Anzeige der Wirkung den eingestellten Wert für die Bandbreite um ca. 0,2 % bis 0,3 % überschreitet.
   ⇨ Im Hilfstext in der letzten Zeile der Anzeige verändert sich der Wert für die Wirkung.
5. Den im vorherigen Schritt genannten Wert bei allen am Parallellauf beteiligten Geräten einstellen.



6. Bei beiden Geräten [AUTO] drücken, um Automatikbetrieb auszuwählen.
   - ⇨ Die Geräte steuern die Laststufenschalter in die ursprünglichen Stufenstellungen zurück.

⇨ Die Funktionsprüfung für Kreisblindstromempfindlichkeit ist abgeschlossen.

Werden die früheren Stufenstellungen nicht erreicht, erhöhen Sie den Wert des Parameters Kreisblindstromempfindlichkeit [▶ 111].

Falls einer der beiden Laststufenschalter eine oder mehrere Stufenstellungen höherschaltet und der andere entgegengesetzt tieferschaltet, müssen Sie den Wert des Parameters Kreisblindstromempfindlichkeit [▶ 111] verringern.

Nachdem Sie die Einflussgröße **Kreisblindstromempfindlichkeit** eingestellt haben, fahren Sie mit der Funktionsprüfung der Kreisblindstromblockierung im folgenden Abschnitt fort.

6.3.3.2 Kreisblindstromblockierung prüfen

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie die Funktionsprüfung für die Kreisblindstromblockierung durchführen.

1. An einem Gerät [Hand] drücken, um den Handbetrieb auszuwählen.
2. Den zugehörigen Motorantrieb durch die Handsteuerung um die maximal zulässige Stufendifferenz der Betriebsstellungen zwischen den parallellaufenden Transformatoren höher verstellen (zum Beispiel 1...2 Stufen).



Wenn Sie die Kreisblindstromblockierung im folgenden Handlungsschritt einstellen, warten Sie zwischen den einzelnen Handlungsschritten etwa 2…3 Sekunden.

3. Den Parameter **Parallellaufmethode** auf **Kreisblindstrom** einstellen.
4. Den Parameter **Kreisblindstromblockierung** vom eingestellten Wert 20 % ausgehend in Schritten von 1 % verringern [▶ 111], bis die Meldung *Fehler Parallellauf: Kreisblindstromgrenze überschritten* angezeigt wird.
   - ⇨ Die LED *Parallellauf* leuchtet, wenn die Grenze der Kreisblindstromblockierung erreicht ist.
   - ⇨ Jede weitere Regelung wird blockiert.
5. Nach der eingestellten Verzögerungszeit für die Parallellauffehlermeldung (Zeit einstellbar [▶ 113]) spricht das Melderelais UC-X1:1/UC-X1:2 (Standardeinstellung) an.
6. Den Parameter **Kreisblindstromblockierung** wieder zu einem höheren Wert hin verstellen, bis die Meldung *Fehler Parallellauf: Kreisblindstromgrenze überschritten* erlischt.



7. AUTO drücken, um den Automatikbetrieb auszuwählen.
   ⇨ Der Motorantrieb steuert automatisch in die ursprüngliche Betriebsstellung zurück.
8. Den ermittelten Wert für die **Kreisblindstromblockierung** auch bei den parallellaufenden Geräten einstellen.



Falls ein Gerät oder alle Geräte *Fehler Parallellauf: Kreisblindstromgrenze überschritten* melden, obwohl bei allen Geräten die Steuereingänge korrekt geschaltet sind, blockieren alle Geräte.

Es können unterschiedliche Ursachen vorliegen. Für weitere Informationen, lesen Sie das Kapitel Störungsbeseitigung [▶ 153].

⇨ Die Funktionsprüfung für die Kreisblindstromblockierung ist abgeschlossen.

6.3.3.3 Stufengleichlaufmethode prüfen

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie die Funktionsprüfung für den Stufengleichlauf (Master/Follower) durchführen. Für den Fall, dass ein Follower in Gegenrichtung der Stufung des Masters schaltet, müssen Sie die Einstellung des Parameters Stufenrichtung [▶ 65] am Follower von **Standard** auf **Gedreht** ändern.

ACHTUNG

Sachschaden durch Ausbildung eines Kreisblindstroms

Wenn die Parameter nicht korrekt eingestellt sind, können Sachschäden durch Ausbildung eines Kreisblindstroms und daraus resultierender Überlastung von Übertragungsleitungen und Transformatoren entstehen.

- ▶ Transformatorentypenschchild prüfen.
- ▶ Gerät gemäß der Konfiguration der Transformatoren parametrieren.

Vor der Funktionsprüfung müssen Sie folgende Schritte durchführen:

1. Einem Gerät die Master-Funktion zuweisen.
2. Den anderen Geräten die Follower-Funktion zuweisen.



3. Die Stufenstellungsanzeigen **3** der Geräte **1**/**2** vergleichen. Alle Geräte müssen die gleiche Stufenstellung anzeigen, ansonsten die Geräte in die gleiche Stufenstellung schalten.

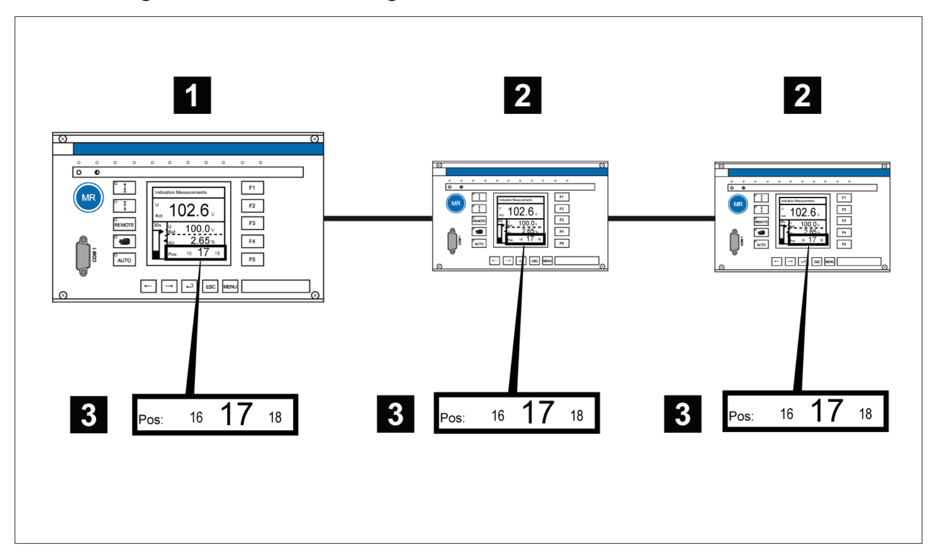


Abbildung 29: Stufenstellungen vergleichen

1	Master	3	Stufenstellungsanzeige
2	Follower		

Um die Funktionsprüfung durchzuführen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Am Follower [Hand] drücken, um den Handbetrieb auszuwählen.
2. Gegebenenfalls die Stufenrichtung des Followers einstellen [▶ 65].
3. Am Master [Hand] drücken, um den Handbetrieb auszuwählen.
4. Am Master [↑] oder [↓] drücken, um die Stufenstellung manuell zu ändern.
5. Am Follower [AUTO] drücken, um den Automatikbetrieb auszuwählen.
   ⇨ Der Follower folgt dem Stellbefehl des Masters.
6. Am Master [AUTO] drücken, um den Automatikbetrieb auszuwählen.
7. Am Follower [Hand] drücken, um den Handbetrieb auszuwählen.
8. Am Follower [↑] oder [↓] drücken, um die Stufenstellung manuell zu ändern.
   ⇨ Nach Ablauf der eingestellten Verzögerungszeit für Parallellauffehler [▶ 113] wird am Master, im Hauptbildschirm die Fehlermeldung *Stufendifferenz zum Follower* angezeigt.



9. Am Follower mehrfach drücken, um die Stufenstellung manuell um die Anzahl der erlaubten Stufen (maximal erlaubte Stufendifferenz) und dann um 1 weitere Stufe zu erhöhen.
   - ⇨ Nach Ablauf der eingestellten Verzögerungszeit für Parallellauffehler werden folgende Fehlermeldungen am Master angezeigt: *Fehler Parallellauf: Stufendifferenz zum Follower*
   - ⇨ Nach Ablauf der eingestellten Verzögerungszeit für Parallellauffehler werden folgende Fehlermeldungen am Follower angezeigt: *Fehler Parallellauf: Erlaubte Stufendifferenz zum Master überschritten*.
10. Am Follower AUTO drücken, um den Automatikbetrieb auszuwählen.
   - ⇨ Es gibt keine Reaktion. Alle Geräte bleiben blockiert.
11. Am Master und Follower drücken, um den Handbetrieb auszuwählen.
12. Am Master unf Follower oder drücken, um die Sollstufe manuell einzustellen



Da beim Parallelbetrieb nach der Methode **Automatischer Stufengleichlauf** die Stufenstellungen der miteinander parallellaufenden Transformatoren verglichen werden, ist es notwendig, dass diese Transformatoren die gleiche Stellungsbezeichnung haben und die Signale *Höher* und. *Tiefer* in allen Transformatoren die gleiche Spannungsänderung bewirken.

⇨ Die Funktionsprüfungen für die Stufengleichlaufmethode sind durchgeführt.

Das Gerät ist fertig montiert und in Betrieb genommen.



7 Funktionen und Einstellungen

In diesem Kapitel werden alle Funktionen und Einstellungen des Geräts beschrieben.

7.1 Tastensperre

Das Gerät ist mit einer Tastensperre gegen unbeabsichtigte Bedienung ausgestattet. Die Parameter können Sie nur bei deaktivierter Tastensperre im Handbetrieb einstellen oder verändern.

Tastensperre aktivieren

Um die Tastensperre zu aktivieren, gehen Sie wie folgt vor:

► ESC und F5 gleichzeitig drücken.

⇨ In der Anzeige erscheint für kurze Zeit eine Bestätigung. Die Tastensperre ist aktiviert. Die Parameter können nicht mehr eingegeben werden.

Tastensperre deaktivieren

Um die Tastensperre zu deaktivieren, gehen Sie wie folgt vor:

► ESC und F5 gleichzeitig drücken.

⇨ Die Tastensperre ist deaktiviert. Die Parameter können eingegeben werden.

7.2 Allgemeines

Im Menüpunkt **Allgemeines** können Sie allgemeine Einstellungen am Gerät vornehmen.

7.2.1 Gerätekennung einstellen

Mit dem Parameter Gerätekennung können Sie dem Gerät eine 4-stellige Kennung zuweisen. Diese Kennung dient dazu, das Gerät in der Software TAPCON®-trol eindeutig zuzuordnen.

Um die Gerätekennung einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F4 Konfiguration > F3 Allgemeines > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Reglerkennung.
2. F1 drücken, um die erste Ziffer zu ändern.
   ⇨ Wenn Sie eine mehrstellige Ziffernfolge eingeben möchten, fahren Sie bitte mit Schritt 3 fort. Wenn Sie keine weiteren Ziffern eingeben möchten, fahren Sie bitte mit Schritt 7 fort.



3. [F1] so oft drücken (Ziffer >9), bis eine weitere Ziffernstelle erscheint.
4. Gegebenenfalls [F4] drücken, um eine Ziffernstelle zu markieren.
   ⇨ Die gewünschte Ziffer ist markiert und kann geändert werden.
5. [F1] oder [F5] drücken, um die Ziffer zu ändern.
6. Schritt 3 bis 5 so oft wiederholen, bis alle gewünschten Ziffern eingegeben sind.
7. [↵] drücken.

⇨ Die Gerätekennung ist eingestellt.

7.2.2 Baudrate einstellen

Mit diesem Parameter können Sie die Baudrate der COM1-Schnittstelle einstellen. Sie können folgende Optionen auswählen:

- 9,6 kBaud
- 19,2 kBaud
- 38,4 kBaud
- 57,6 kBaud

Um die Baudrate einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:



1. [MENU] > [F4] Konfiguration > [F3] Allgemeines > [→] so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ COM1 Einstellung.
2. [F1] oder [F5] drücken, um die gewünschte Baudrate auszuwählen.
3. [↵] drücken.

⇨ Die Baudrate ist eingestellt.

7.2.3 Spannungsanzeige kV/V einstellen

Mit diesem Parameter wird die Anzeige und Verwendung der Messspannung eingestellt. Sie können folgende Optionen wählen:

- V: Die Sekundärspannung des anlagenseitigen Spannungswandlers in V wird angezeigt und ist die Bezugsgröße der Regelparameter.
- kV: Die Primärspannung des anlagenseitigen Spannungswandlers in kV angezeigt und ist die Bezugsgröße der Regelparameter.



Die Primärspannung des Spannungswandlers wird durch das Gerät berechnet. Für die korrekte Funktion müssen Sie die Wandlerdaten [▶ 102] einstellen.

Um die gewünschte Einheit für die Spannungsanzeige einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:





1. MENU > F4 Konfiguration > F3 Allgemeines > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Anzeige kV/V.
2. F1 oder F5 drücken, um die Einheit kV oder V auszuwählen.
3. ↵ drücken.

⇨ Die gewünschte Einheit für die Spannungsanzeige ist eingestellt.

7.2.4 Einheit der Stromanzeige einstellen

In dieser Anzeige können Sie die Einheit für die angezeigten Grenzwerte für Überstrom und Unterstrom als Prozentwert ("%") oder als Absolutwert ("A") einstellen.



Die Umstellung von % auf A ist nur möglich, wenn Sie zuvor alle Wandlerdaten eingegeben haben.

Um die gewünschte Einheit für die Stromanzeige einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F4 Konfiguration > F3 Allgemeines > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Anzeige %/A
2. F1 oder F5 drücken, um die Einheit % oder A auszuwählen.
3. ↵ drücken.

⇨ Die gewünschte Einheit für die Stromanzeige ist eingestellt.

7.2.5 Schaltimpulsdauer einstellen

Mit diesem Parameter können Sie die Dauer des Steuerimpulses für den Motorantrieb einstellen.



Wenn Sie die Schaltimpulsdauer auf 0 s einstellen, wird der Motorantrieb mit einem Dauersignal angesteuert. Das Signal liegt in diesem Fall an, solange Sie die Tasten ↥ oder ↧ gedrückt halten.

Schaltimpuls im Normalbetrieb

Wenn Sie die Schaltimpulsdauer auf beispielsweise 1,5 Sekunden einstellen, erfolgt nach Ablauf der eingestellten **Verzögerungszeit T1** oder **Verzögerungszeit T2** **1**, 1,5 Sekunden lang ein Schaltimpuls **2**.

Die Wartezeit zwischen 2 aufeinander folgenden Schaltimpulsen entspricht der eingestellten **Verzögerungszeit T1** oder **Verzögerungszeit T2** **1**.



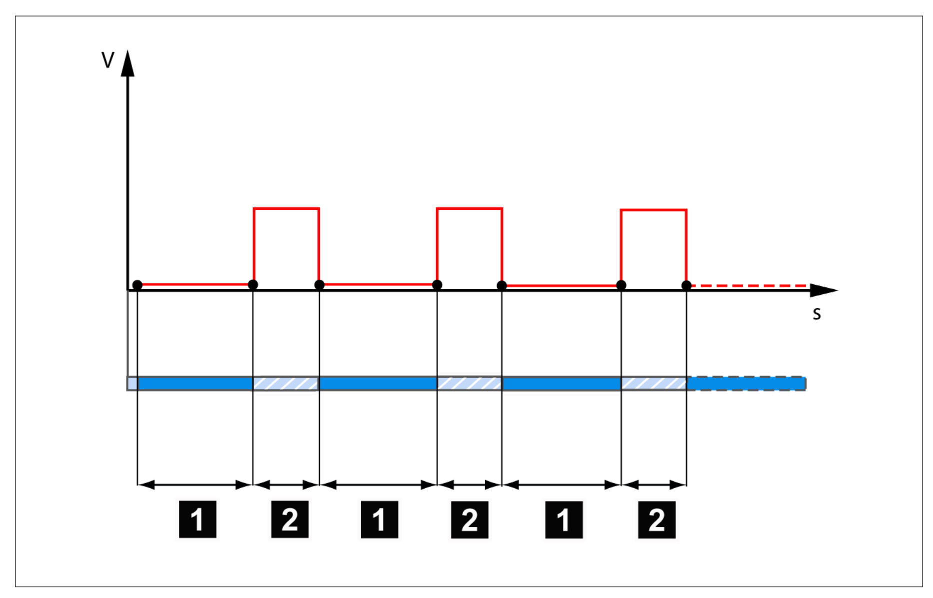


Abbildung 34: Schaltimpulsdauer im Normalbetrieb

1	Eingestellte Verzögerungszeit T1 oder T2	2	Eingestellte Schaltimpulsdauer (zum Beispiel 1,5 Sekunden)



Wenn der Motorantrieb mit der Werkseinstellung (1,5 Sekunden) nicht anläuft, müssen Sie die Höherschaltimpulsdauer/Tieferschaltimpulsdauer verlängern.

Schaltimpuls bei Schnellrückschaltung

Wenn Sie die Höherschaltimpulsdauer oder Tieferschaltimpulsdauer auf beispielsweise 1,5 Sekunden einstellen **2**, erfolgt im Modus Schnellrückschaltung der nächste früheste Schaltimpuls **3** 1,5 Sekunden nach Ablauf des vorhergehenden Schaltimpulses.



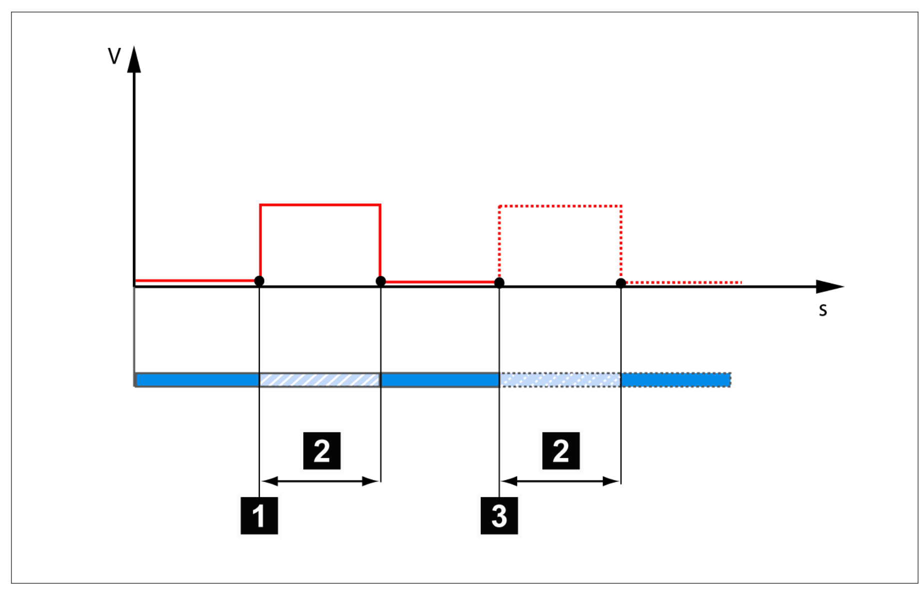


Abbildung 35: Schaltimpuls im Modus Schnellrückschaltung

1	Beginn des ersten Höher-schaltimpulses/Tieferschaltim-pulses	3	Frühester Zeitpunkt für den nächsten Höherschaltimpuls/Tieferschaltimpuls (zum Beispiel 1,5 Sekunden)
2	Eingestellte Schaltimpulsdauer (zum Beispiel 1,5 Sekunden)		

Um die Impulsdauer einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F4 Konfiguration > F3 Allgemeines > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ H/T-Impulsdauer .
2. F1 oder F5 drücken, um die gewünschte Impulsdauer auszuwählen.
3. ↵ drücken.

⇨ Die H/T-Impulsdauer ist eingestellt.

7.2.6 Steuereingänge IO1-X1:33/31 konfigurieren



Abhängig von Ihrer Gerätekonfiguration können die nachfolgenden Parameter von MR für Sonderfunktionen verwendet werden. In diesem Fall sind diese Parameter vorbelegt. Gegebenenfalls werden Ihnen diese Parameter nicht angezeigt und können von Ihnen nicht frei belegt werden.

Mit diesem Parameter können Sie den frei konfigurierbaren Steuereingängen Funktionen zuweisen. Folgende Funktionen können Sie zuweisen:



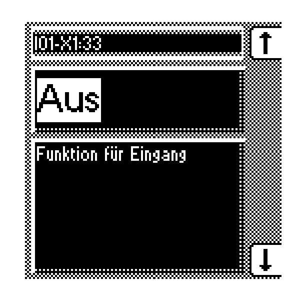
Parameter	Funktionsbeschreibung
Aus	Keine Funktion ausgewählt
Master/Follower	Master-Modus wird aktiviert, wenn Signal anliegt. Follower-Modus wird aktiviert, wenn kein Signal anliegt..
Local/Remote	Betriebsart *Local* wird aktiviert, wenn Signal anliegt. Betriebsart *Remote* wird aktiviert, wenn kein Signal anliegt.
Blockierung	Automatische Regelung wird blockiert.
LV S-Schaltung	**Verzögerungszeit T1** und **Verzögerungszeit T2** wird deaktiviert. Höherschaltimpuls und Tieferschaltimpuls erfolgt bei einer Überschreitung oder Unterschreitung der Bandbreite.
MSS ausgelöst	Die Meldung *Motorschutzschalter wurde ausgelöst* wird dem Steuereingang zugewiesen.
Remote/Local	Betriebsart *Remote* wird aktiviert, wenn Signal anliegt. Betriebsart *Local* wird aktiviert, wenn kein Signal anliegt.

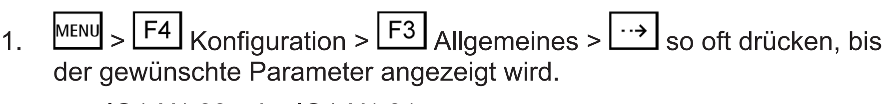
Tabelle 10: Mögliche Funktionen für Steuereingänge



Wenn Sie beide Steuereingänge auf *Local/Remote* einstellen und an einem Eingang ein Signal (1) anliegt, jedoch auf dem anderen Steuereingang kein Signal (0) anliegt, können Sie die Bedienung des Geräts verhindern. Das Bedeutet, dass die Funktionen *Manual/Auto* und *Höher/Tiefer* weder mit den Tasten an der Frontplatte, noch über Eingänge für Fernmeldungen oder serielle Schnittstelle möglich sind.

Um den Steuereingängen Funktionen zuzuweisen, gehen Sie wie folgt vor:





1. [MENU] > [F4] Konfiguration > [F3] Allgemeines > [⇢] so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ IO1-X1:33 oder IO1-X1:31.
2. [F1] oder [F5] so oft drücken, bis die gewünschte Funktion in der Anzeige erscheint.
3. [↵] drücken.

⇨ Die Funktion ist zugewiesen.



7.2.7 Ausgangsrelais IO1-X1:25/26 und IO1-X1:23/24 konfigurieren



Abhängig von Ihrer Gerätekonfiguration können die nachfolgenden Parameter von MR für Sonderfunktionen verwendet werden. In diesem Fall sind diese Parameter vorbelegt. Gegebenenfalls werden Ihnen diese Parameter nicht angezeigt und können von Ihnen nicht frei belegt werden.

Mit diesem Parameter können Sie den frei konfigurierbaren Ausgangsrelais Meldungen, die abgesetzt werden sollen zuweisen. Folgende Meldungen können Sie zuweisen:

Parameter	Meldungen
Aus	Keine Funktion ausgewählt
Master/Follower	Meldung *Master/Follower* zuweisen.
Local/Remote	Meldung *Local/Remote* zuweisen.
Unterspannung	Meldung *Unterspannungsblockierung* zuweisen.
Überspannungsblockierung	Meldung *Überspannungsblockierung* zuweisen.
Sollwert 2	Meldung *Sollwert 2* zuweisen.
Sollwert 3	Meldung *Sollwert 3* zuweisen.
MA Laufzeit I>	Meldung *Impuls ausgelöst. Motorlaufzeit überschritten* zuweisen.
MA Laufzeit D>	Meldung *Dauersignal liegt an. Motorlaufzeit überschritten* zuweisen.
Bandbreite <	Meldung *Bandbreite unterschritten* zuweisen.
Bandbreite >	Meldung *Bandbreite überschritten* zuweisen.

Tabelle 11: Mögliche Meldungen für Ausgangsrelais



Um den Ausgangsrelais Funktionen zuzuweisen, gehen Sie wie folgt vor:



1. [MENU] > [F4] Konfiguration > [F3] Allgemeines > [→] so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ IO1-X1:25/26 oder IO1-X1:23/24.
2. [F1] oder [F5] so oft drücken, bis die gewünschte Funktion in der Anzeige erscheint.
3. [↵] drücken.

⇨ Die Funktion ist zugewiesen.

7.2.8 Anzeige verdunkeln

Mit diesem Parameter können Sie die automatische Display-Verdunkelung einschalten oder ausschalten. Sie können folgende Optionen wählen:

- Ein: Das Display wird automatisch abgedunkelt, wenn innerhalb von 15 Minuten keine Taste betätigt wird. Durch Drücken einer beliebigen Taste wird die Anzeige wieder hell geschaltet.
- Aus: Die automatische Display-Verdunklung ist ausgeschaltet.





Wenn Sie diese Funktion aktivieren erhöht sich die Lebensdauer der Anzeige.

Um die automatische Anzeigenverdunkelung zu aktivieren/deaktivieren, gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F4 Konfiguration > F3 Allgemeines > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Anzeige dunkel.
2. F1 oder F5 drücken, um die automatische Verdunkelung zu aktivieren/deaktivieren.
3. ↵ drücken.

⇨ Die automatische Verdunkelung ist eingestellt.

7.2.9 Motorlaufzeitüberwachung einstellen

Mit diesem Parameter können Sie die Motorlaufzeit einstellen. Die Laufzeit des Motorantriebs kann vom Gerät überwacht werden. Diese Funktion dient dazu, Fehlfunktionen des Motorantriebs während des Schaltvorgangs zu erkennen und gegebenenfalls Aktionen ausgelöst.

Verhalten

Der Motorantrieb gibt während des Schaltvorgangs das Signal *Motorantrieb läuft* aus. Dieses Signal liegt so lange an, bis der Schaltvorgang abgeschlossen ist. Das Gerät vergleicht die Dauer dieses Signals mit der eingestellten Motorlaufzeit. Ist die eingestellte Motorlaufzeit überschritten, werden vom Gerät folgende Aktionen ausgelöst:

1. Meldung *Motorlaufzeit Laufzeitüberwachung* wird abgesetzt
2. Dauersignal über Ausgangsrelais *Motorantrieb Laufzeitüberschreitung* (optional)
3. Impulssignal über Ausgangsrelais *Motorschutzschalter auslösen* (optional)

Steuereingang parametrieren

Um die Laufzeitüberwachung zu nutzen, müssen Sie den entsprechenden Steuereingang korrekt verdrahten und auf *Motor läuft* parametrieren. Zudem muss die Motorlaufzeit eingestellt werden.

Steuereingang/ Ausgangsrelais verdrahten

Möchten Sie die Motorlaufzeit überwachen, müssen Gerät und Motorantrieb wie in der folgenden Abbildung angeschlossen und parametriert werden.



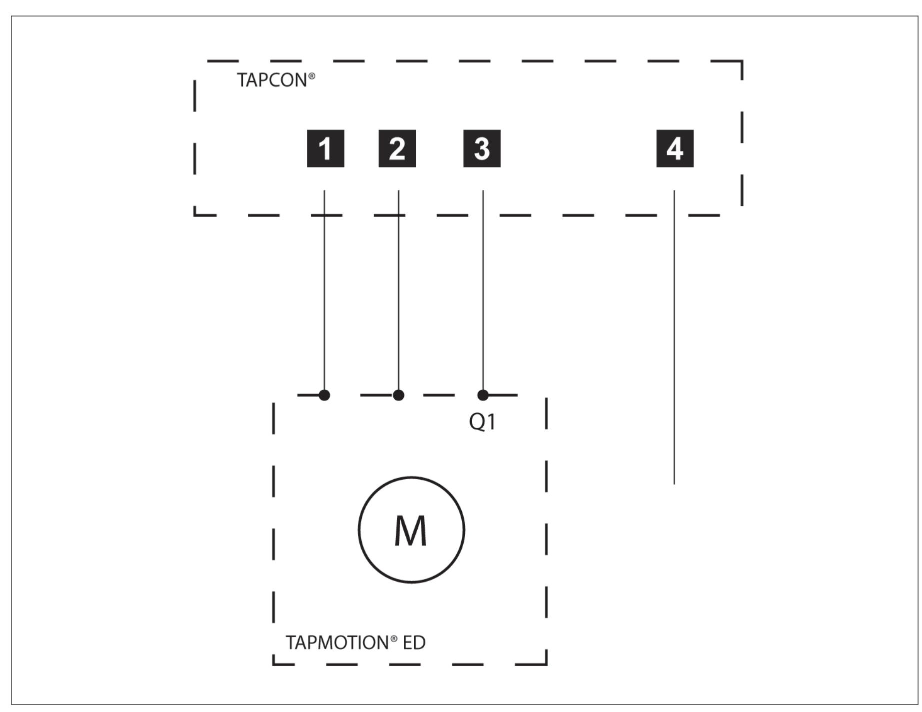


Abbildung 39: Verdrahtung für die Motorlaufzeitüberwachung

1	Steuereingang IO *Motor läuft*	3	Ausgangsrelais IO *Motorschutzschalter* (optional)
2	Steuereingang IO *Motorschutzschalter ausgelöst* (optional)	4	Ausgangsrelais IO *Motorantrieb Laufzeitüberschreitung* (optional)

Möchten Sie das Ausgangsrelais verwenden, muss zudem die Rückmeldung vom Motorantrieb *Motorschutzschalter ausgelöst* auf einen Steuereingang verdrahtet und parametriert werden. Diese Meldung setzt bei Wiedereinschalten des Motorschutzschalters den Ausgangsrelais *Motorlaufzeit überschritten* zurück und aktiviert die Meldung *Motorschutzschalter ausgelöst*.



Wenn Sie die Motorlaufzeitüberwachung auf 0.0 Sekunden einstellen, gilt sie als ausgeschaltet.



Um die Motorlaufzeit einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. MENU > F4 Konfiguration > F3 Allgemeines > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Motorlaufzeit.
2. F4 drücken, um eine Dezimalstelle zu markieren.
   ⇨ Die gewünschte Stelle ist markiert und der Wert kann geändert werden.



3. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
4. ↵ drücken.

⇨ Die Motorlaufzeit ist eingestellt.

7.2.10 Stufenrichtung drehen

Abhängig von Ihrer Anlagenkonfiguration können Sie mit diesem Parameter einstellen, wie sich das Gerät bei einer Höherschaltung oder Tieferschaltung verhalten soll. Dieser Parameter wird in der Parallellaufmethode „Stufengleichlauf" als Follower und während der Prüfung der erlaubten Stufenstellung berücksichtigt.

Sie können folgende Optionen wählen:

Option	Beschreibung
Standard	Signal an Relais *Höher*: Schaltung in höhere Stufe, um die Spannung zu erhöhen.
	Signal an Relais *Tiefer*: Schaltung in tiefere Stufe, um die Spannung zu verringern.
Gedreht	Signal an Relais *Höher*: Schaltung in tiefere Stufe, um die Spannung zu erhöhen.
	Signal an Relais *Tiefer*: Schaltung in höhere Stufe, um die Spannung zu verringern.

Tabelle 12: Verhalten des Geräts

Um die Stufenrichtung auszuwählen, gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F4 Konfiguration > F3 Allgemeines > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Stufenrichtung gedreht.
2. F1 oder F5 drücken, um die gewünschte Option zu wählen.
3. ↵ drücken.

⇨ Die Stufenrichtung ist ausgewählt.

7.3 NORMset

Der NORMset-Modus dient zur schnellen Inbetriebnahme der Spannungsregelung. Im NORMset-Modus werden die Parameter Bandbreite und Verzögerungszeit automatisch den Anforderungen des Netzes angepasst.

Zur Inbetriebnahme des NORMset-Modus müssen Sie folgende Parameter einstellen:

- Normset Aktivierung
- Sollwert 1
- Primärspannung



- Sekundärspannung



Im Modus NORMset kann keine Leitungskompensation durchgeführt werden.

Stellen Sie die nachfolgenden Parameter ein, um das Gerät im NORMset-Modus zu betreiben.

Normset aktivieren/deaktivieren

Mit diesem Parameter können Sie den NORMset-Modus aktivieren.



Wenn Sie NORMset aktivieren, ist eine manuelle Stufenschaltung notwendig. Dadurch bestimmt der Spannungsregler die benötigte Bandbreite.

Wird der Transformator abgeschaltet, ist erneut eine manuelle Stufenschaltung notwendig.

Normset Aktivierung
Aus
Automatische Anpassung der Regelparameter
<00>

Um den NORMset-Modus zu aktivieren/deaktivieren, gehen Sie wie folgt vor:

1.  NORMset
   ⇨ NORMset Aktivierung.
2. F1 oder F5 drücken, um mit der Auswahl **Ein** NORMset zu aktivieren oder **Aus** NORMset zu deaktivieren.
3. ↵ drücken.

⇨ NORMset ist aktiviert/deaktiviert.

Primärspannung einstellen

Mit diesem Parameter können Sie die Primärspannung des Spannungswandlers einstellen.

Um die Primärspannung einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F2 NORMset > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Primärspannung.
2. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
3. ↵ drücken.

⇨ Die Primärspannung ist eingestellt.

Sekundärspannung einstellen

Mit diesem Parameter können Sie die Sekundärspannung des Spannungswandlers einstellen.



Um die Sekundärspannung einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. [MENU] > [F2] NORMset > [⇢] so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Sekundärspannung.
2. [F1] drücken, um den Wert zu erhöhen oder [F5] drücken, um den Wert zu senken.
3. [↵] drücken.

⇨ Die Sekundärspannung ist eingestellt.

Sollwert 1 einstellen

Mit diesem Parameter können Sie den Sollwert für die automatische Spannungsregelung einstellen. Sie können den Sollwert in V oder in kV eingeben. Wenn Sie den Sollwert in V eingeben, bezieht sich der Wert auf die Sekundärspannung des Spannungswandlers. Wenn Sie den Sollwert in kV einstellen, bezieht sich der Wert auf die Primärspannung des Spannungswandlers.



Die Einstellung in kV ist nur möglich, wenn Sie zuvor die Parameter für die Primärspannung und Sekundärspannung eingegeben haben.

Um den Sollwert einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:



1. [MENU] > [F2] NORMset > [⇢] so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Sollwert 1.
2. [F1] drücken, um den Wert zu erhöhen oder [F5] drücken, um den Wert zu senken.
3. [↵] drücken.

⇨ Der Sollwert ist eingestellt.

7.4 Regelparameter

In diesem Abschnitt werden alle für die Regelfunktion benötigten Parameter beschrieben. Für die Spannungsregelung können Sie folgende Parameter einstellen:

- Sollwerte 1…3
- Bandbreite
- Verzögerungszeit T1
- Regelverhalten T1
- Verzögerungszeit T2



Für die Spannungsregelung können Sie die Verzögerungszeit T1 und zusätzlich die Verzögerungszeit T2 einstellen. In den folgenden Abschnitten wird beschrieben, wie sich die Regelfunktion in beiden Fällen verhält:

Verhalten nur mit Verzögerungszeit T1

Liegt die Messspannung U_{Ist} **5** innerhalb der eingestellten Bandbreite **6**, werden keine Steuerbefehle an den Motorantrieb für den Schaltvorgang ausgegeben. Es werden auch dann keine Steuerbefehle an den Motorantrieb ausgegeben, wenn die Messspannung noch innerhalb der eingestellten Verzögerungszeit T1 **4** in den Bereich der Bandbreite **6** zurückkehrt. Verlässt jedoch die Messspannung die eingestellte Bandbreite über einen längeren Zeitraum **C**, erfolgt nach Ablauf der eingestellten Verzögerungszeit T1 ein Schaltbefehl **D**. Der Laststufenschalter führt eine Schaltung in Richtung Stufe höher oder in Richtung Stufe tiefer durch, um in den Bereich der Bandbreite zurückzukehren.

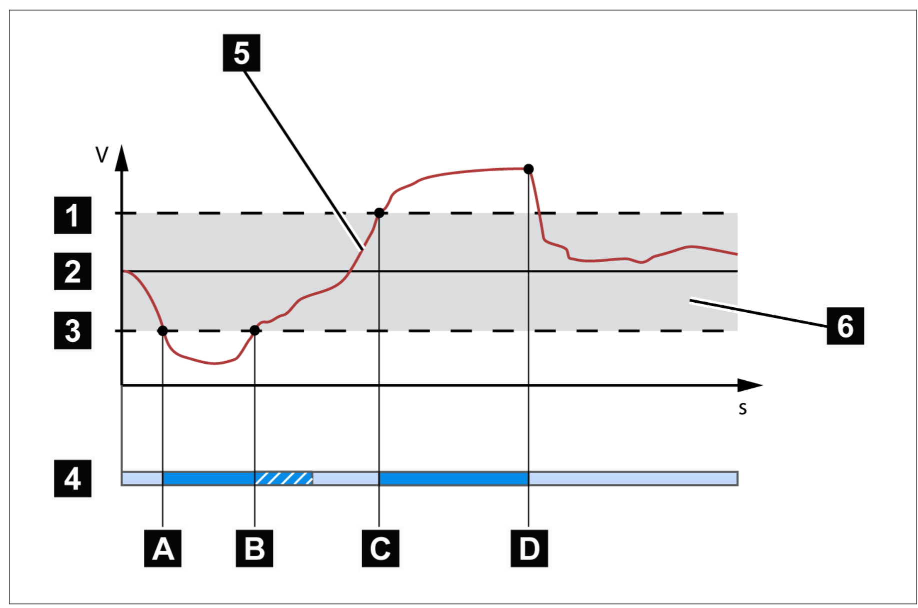


Abbildung 40: Verhalten der Regelfunktion mit Verzögerungszeit T1

1	+ B %: Obere Grenze	4	Eingestellte Verzögerungszeit T1
2	U_{Soll}: Sollwert	5	U_{Ist}: Messspannung
3	- B %: Untere Grenze	6	B%: Bereich der Bandbreite
A	U_{Ist} ist außerhalb der Bandbreite. Verzögerungszeit T1 beginnt abzulaufen.	B	U_{Ist} ist vor Ablauf der Verzögerungszeit T1 in der Bandbreite.
C	U_{Ist} ist außerhalb der Bandbreite. Verzögerungszeit T1 beginnt abzulaufen.	D	U_{Ist} bis zum Ablauf der Verzögerungszeit T1 noch außerhalb der Bandbreite. Schaltvorgang wird eingeleitet.



Verhalten mit Verzögerungszeit T1 und T2

Mit der Verzögerungszeit T2 können Sie starke Regelabweichungen schneller ausregeln lassen. Stellen Sie sicher, dass Sie im Parameter „Verzögerungszeit T2“ einen kleineren Wert einstellen, als im Parameter „Verzögerungszeit T1“.

Verlässt die Messspannung U_{Ist} **5** die eingestellte Bandbreite über einen längeren Zeitraum **A**, wird ein Steuerimpuls nach Ablauf der eingestellten Verzögerungszeit T1 an den Motorantrieb ausgegeben **B**. Befindet sich die Messspannung U_{Ist} weiterhin außerhalb der Bandbreite, beginnt nach Ablauf der Verzögerungszeit T1 die Verzögerungszeit T2 **B** abzulaufen. Nach Ablauf der Verzögerungszeit T2 wird erneut ein Steuerimpuls für den Schaltvorgang an den Motorantrieb ausgegeben **C**, um in den Bereich der Bandbreite zurückzukehren.

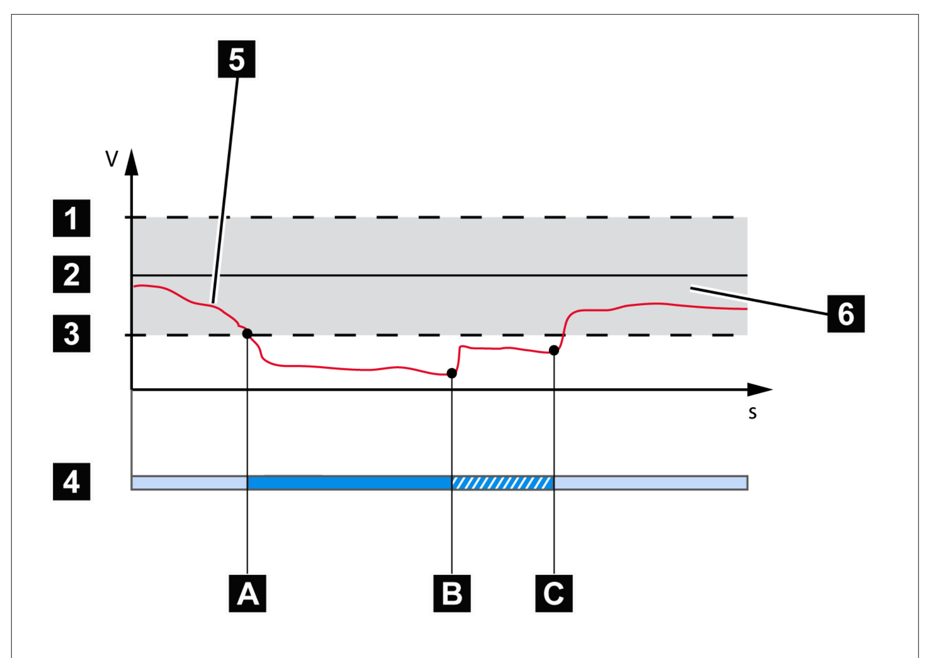


Abbildung 41: Verhalten der Regelfunktion mit Verzögerungszeit T1 und T2

1	+ B %: Obere Grenze	4	Eingestellte Verzögerungszeit T1 und Verzögerungszeit T2.
2	U_{Soll}: Sollwert	5	U_{Ist}: Messspannung
3	- B %: Untere Grenze	6	B%: Bereich der Bandbreite
A	U_{Ist} ist außerhalb der Bandbreite. Verzögerungszeit T1 beginnt abzulaufen.	B	Verzögerungszeit T1 abgelaufen. Schaltvorgang ausgelöst.
C	Verzögerungszeit T2 abgelaufen. Schaltvorgang ausgelölst.		

In den folgenden Abschnitten wird beschrieben, wie Sie die jeweiligen Regelparameter einstellen.



7.4.1 Sollwert 1...3 einstellen

Mit diesem Parameter können Sie bis zu 3 Spannungssollwerte U_{Soll} einstellen. Der Spannungssollwert wird dann als feste Größe vorgegeben. Der Sollwert 1 ist der Standardsollwert. Die Sollwerte 2 und 3 werden aktiviert, wenn ein Dauersignal an den werkseitig vorbelegten Steuereingängen IO-X1:31 oder IO-X1:33 anliegt, sofern diese zuvor von Ihnen programmiert wurden. Sollte an mehreren Steuereingängen gleichzeitig ein Signal anliegen, wird der Sollwert 2 aktiviert.

Möglichkeiten zur Einstellung der Sollwerte

Das Gerät bietet folgende Möglichkeiten an, den Spannungssollwert während des Betriebs zu ändern:

- Im Menüpunkt Regelparameter über den Betriebsbildschirm
- Über Binäreingänge
- Über Leitstellenprotokolle, falls eine Kommunikationskarte betriebsbereit ist

Bezug von kV und V beim Spannungswandler

Die Einstellung des Sollwerts in kV bezieht sich auf die Primärspannung des Spannungswandlers. Die Einstellung des Sollwerts in V bezieht sich auf die Sekundärspannung des Spannungswandlers. Diese Anzeige erfordert die korrekte Eingabe der Wandlerdaten.

Um den Sollwert einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:



1. [MENU] > [F3] Parameter > [F2] Regelparameter > [→] so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
2. Sofern Sie die Wandlerdaten bereits eingegeben haben [F3] drücken, um die gewünschte Einheit V oder kV auszuwählen.
3. [F4] drücken, um eine Dezimalstelle zu markieren.
   ⇨ Die gewünschte Stelle ist markiert und der Wert kann geändert werden.
4. [F1] drücken, um den Wert zu erhöhen oder [F5] drücken, um den Wert zu senken.
5. [↵] drücken.

⇨ Der Sollwert ist eingestellt.

7.4.2 Bandbreite

Mit diesem Parameter können Sie die maximal zulässige Abweichung der Messspannung U_{Ist} einstellen. Die Abweichung bezieht sich auf den aktivierten Sollwert. In den folgenden Abschnitten wird beschrieben, wie Sie die benötigte Bandbreite bestimmen und einstellen.

7.4.2.1 Bandbreite bestimmen

Um einen korrekten Wert einzustellen, müssen Ihnen die Stufenspannungen und die Nennspannung des Transformators bekannt sein.



Zu geringe/große Bandbreite

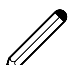
Sie müssen die Bandbreite einstellen, dass die Ausgangsspannung des Transformators U_{Ist} nach dem Schaltvorgang wieder innerhalb des Bereichs der festgelegten Bandbreite zurückkehrt. Wird eine zu geringe Bandbreite festgelegt, überspringt die Ausgangsspannung die gewählte Bandbreite und das Gerät gibt unmittelbar einen Schaltbefehl in die entgegengesetzte Richtung aus. Wird eine sehr große Bandbreite gewählt, führt dies zu einer starken Regelabweichung.

Für die Einstellung der Bandbreite wird folgender Wert empfohlen:

$$[\pm B\%] \geq 0{,}6 \cdot \frac{U_{n-1} - U_n}{U_{nom}} \cdot 100\%$$

Abbildung 42: Empfohlene Bandbreite

U_{n-1}	Stufenspannung der Stufenstellung n-1
U_n	Stufenspannung der Stufenstellung n
U_{nom}	Nennspannung



Um die empfohlene Bandbreite zu ermitteln, werden folgende Kennwerte des Transformators verwendet:

Nennspannung U_{nom} *= 11000 V*

Stufenspannung in Stufenstellung 4 U_{Step4} *= 11275 V*

Stufenspannung in Stufenstellung 5 U_{Step5} *= 11000 V*

$$[\pm B\%] \geq 0{,}6 \cdot \frac{U_{Step4} - U_{Step5}}{U_{nom}} \cdot 100\%$$

$$[\pm B\%] \geq 0{,}6 \cdot \frac{11275\,V - 11000\,V}{11000\,V} \cdot 100\%$$

$$[\pm B\%] \geq 1{,}5\%$$

Wie Sie die Bandbreite einstellen können, ist im nachfolgenden Abschnitt beschrieben.

7.4.2.2 Bandbreite einstellen

Um die ermittelte Bandbreite einzugeben, gehen Sie wie folgt vor:





1. MENU > F3 Parameter > F2 Regelparameter > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
2. F4 drücken, um eine Dezimalstelle zu markieren.
   ⇨ Die gewünschte Stelle ist markiert und der Wert kann geändert werden.
3. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
4. ↵ drücken.

⇨ Die Bandbreite ist eingestellt.

7.4.2.3 Visuelle Darstellung

Im Display des Geräts wird die Abweichung im Vergleich zur eingestellten Bandbreite visuell dargestellt. Die Markierung der Messspannung **3** zeigt an, ob sich die Messspannung oberhalb, innerhalb oder unterhalb der eingestellten Bandbreite **1** befindet. Der Ablauf der Verzögerungszeit T1 wird durch schrittweises Füllen des Zeitbalkens **2** angezeigt. Die darüber befindliche Sekundenanzeige **5** zeigt die Restdauer der Verzögerungszeit T1 an.

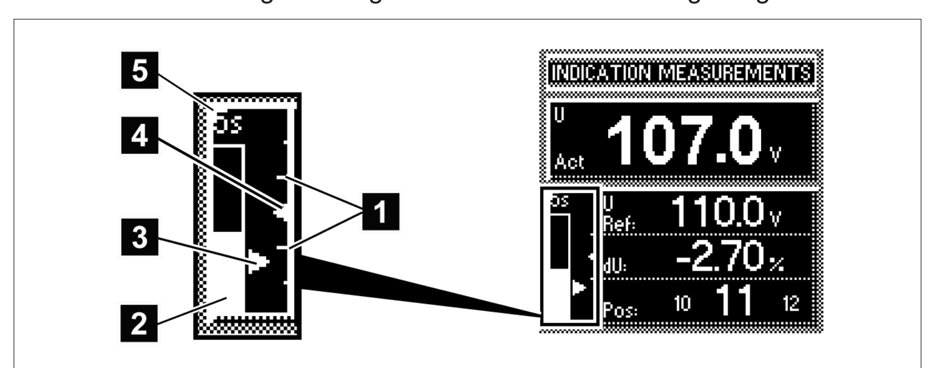


Abbildung 43: Visuelle Darstellung der Abweichung vom Sollwert

1	Bandbreite (obere und untere Grenze)	4	Spannungssollwert U_{Soll}
2	Zeitbalken der Verzögerungszeit T1	5	Restdauer der Verzögerungszeit T1
3	Messspannung U_{Ist}		

7.4.3 Verzögerungszeit T1 einstellen

Mit diesem Parameter stellen Sie die Verzögerungszeit T1 ein. Diese Funktion verzögert das Absetzen eines Schaltbefehls für einen definierten Zeitraum. So werden unnötige Schaltvorgänge vermieden, wenn der Bereich der Bandbreite verlassen wird.

Um die Verzögerungszeit T1 einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:





1. MENU > F3 Parameter > F2 Regelparameter > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
2. F4 drücken, um eine Dezimalstelle zu markieren.
   ⇨ Die gewünschte Stelle ist markiert und der Wert kann geändert werden.
3. F1 drücken, um die Zeit zu erhöhen oder F5 drücken, um die Zeit zu senken.
4. ↵ drücken.

⇨ Die Verzögerungszeit T1 ist eingestellt.

7.4.4 Regelverhalten T1 einstellen

Das Regelverhalten T1 kann linear oder integral eingestellt werden:

Lineares Regelverhalten T1

Bei linearem Regelverhalten reagiert das Gerät unabhängig von der Regelabweichung mit einer konstanten Verzögerungszeit.

Integrales Regelverhalten T1

Bei integralem Regelverhalten reagiert das Gerät abhängig von der Regelabweichung mit einer variablen Verzögerungszeit. Je größer die Regelabweichung (ΔU) bezogen auf die eingestellte Bandbreite (B) ist, desto kürzer ist die Verzögerungszeit. Die Verzögerungszeit kann sich so bis auf 1 Sekunde verkürzen. Das Gerät reagiert dadurch schneller auf große Spannungsänderungen im Netz. Dadurch steigt die Regelgenauigkeit, die Schalthäufigkeit nimmt jedoch zu.

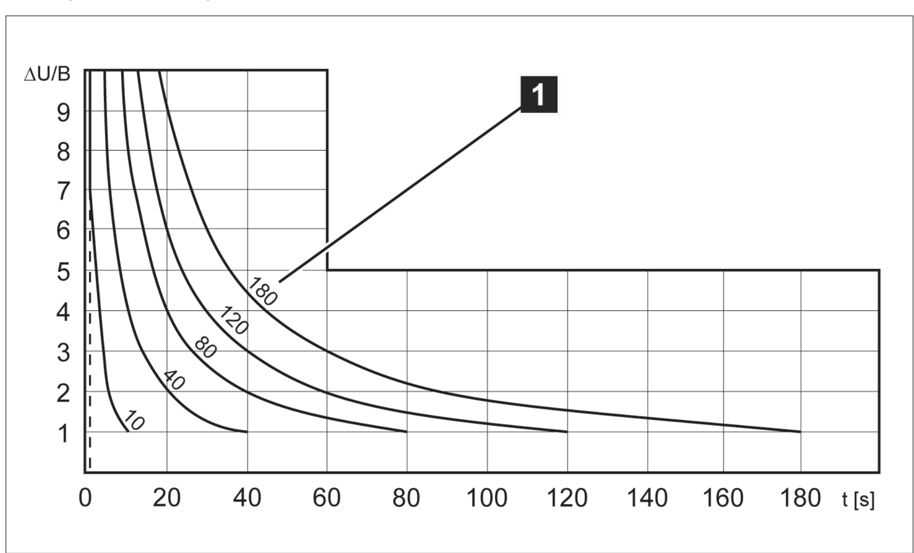


Abbildung 44: Diagramm für integrales Regelverhalten

ΔU/B	Regelabweichung "ΔU" in % des Sollwerts im Verhältnis zur eingestellten Bandbreite "B" in % des Sollwerts
1	Parameter "Verzögerungszeit T1"



Um das Regelverhalten T1 einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. MENU > F3 Parameter > F2 Regelparameter > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
2. F1 oder F5 drücken, um das gewünschte Verhalten einzustellen.
3. ↵ drücken.

⇨ Das Regelverhalten T1 ist eingestellt.

7.4.5 Verzögerungszeit T2 einstellen

Mit diesem Parameter können Sie die Verzögerungszeit T2 einstellen. Die Verzögerungszeit T2 dient dazu, große Regelabweichungen schneller auszugleichen.

Die Verzögerungszeit T2 wird nur wirksam, wenn mehr als eine Stufenschaltung erforderlich ist, damit die Spannung wieder innerhalb der eingestellten Bandbreite liegt. Der erste Ausgangsimpuls erfolgt nach der eingestellten Verzögerungszeit T1. Nach Ablauf der eingestellten Schaltverzögerung T2 erfolgen weitere Impulse um die bestehende Regelabweichung auszuregeln.

Für die Einstellung der Verzögerungszeit T2 müssen Sie folgende Voraussetzungen beachten:

- Der Wert der Verzögerungszeit T2 muss größer sein als die Schaltimpulsdauer.
- Der Wert der Verzögerungszeit T2 muss größer sein als die maximale Laufzeit des Motorantriebs.
- Der Wert der Verzögerungszeit T2 muss kleiner sein als der eingestellte Wert der Verzögerungszeit T1.

Um die Verzögerungszeit T2 einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F3 Parameter > F2 Regelparameter > so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Verzögerungszeit T2.
2. F1 drücken, um die Zeit zu erhöhen oder F5 drücken, um die Zeit zu senken.
3. ↵ drücken.

⇨ Die T2 Verzögerungszeit ist eingestellt.

Verzögerungszeit T2 aktivieren/deaktivieren

Um die Verzögerungszeit T2 zu aktivieren/deaktivieren, gehen Sie wie folgt vor:





1. MENU > F3 Parameter > F2 Regelparameter > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ T2 Aktivierung.
2. F5 oder F1 drücken, um T2 zu aktivieren/deaktivieren.
3. ↵ drücken.

⇨ Die Verzögerungszeit T2 ist aktiviert/deaktiviert.

7.4.6 Wirkleistungsabhängige Anpassung des Spannungssollwerts

Mit diesen Parametern können Sie eine wirkleistungsabhängige Anpassung des Spannungssollwerts einstellen. Abhängig von der gemessenen Wirkleistung, wird der von Ihnen eingestellte Sollwert [▶ 70] automatisch angepasst. Diese Funktion dient dazu, einen Spannungsabfall bei erhöhter Last oder eine Spannungserhöhung durch dezentrale Einspeisung auszugleichen.

Je nach der gemessenen positiven oder negativen Wirkleistung, basiert die Berechnung des Sollwerts auf 2 Geradengleichungen (siehe Beispiel in nachfolgender Abbildung).

Parameter	Funktion	Einstellungen (siehe nachfolgende Abbildung)
U_{max}: Maximaler Sollwert	Maximal eingestellter Sollwert wird aktiviert, wenn P_{max} überschritten wird.	103,0 V
U_{min}: Minimaler Sollwert	Minimal eingestellter Sollwert wird aktiviert, wenn P_{min} unterschritten wird.	99,0 V
U_0: Sollwert bei 0 Wirkleistung	Eingestellter Sollwert wird aktiviert, wenn die gemessene Wirkleistung 0 MW beträgt.	100,00 V
P_{max}: Wirkleistung bei max. Sollwert	Eingestellter maximaler Wirkleistungswert, ab dem der leistungsabhängige Sollwert den Maximalwert U_{max} erreichen soll.	20,0 MW
P_{min}: Wirkleistung bei min. Sollwert	Eingestellter minimaler Wirkleistungswert, ab dem der leistungsabhängige Sollwert den Minimalwert U_{min} erreichen soll.	-20,0 MW

Tabelle 13: Einzustellende Parameter für eine wirkleistungsabhängige Anpassung des Spannungssollwerts



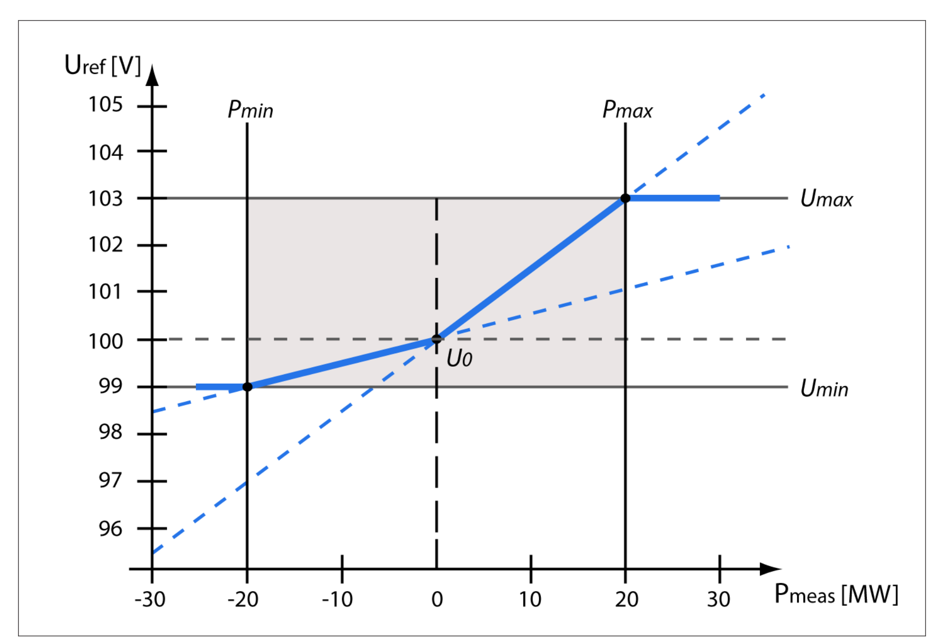


Abbildung 45: Wirkleistungsabhängige Anpassung des Spannungssollwerts

U_{ref}	Sollwert	U_{min}	Minimaler Sollwert
P_{meas}	Gemessene Wirkleistung	U_{max}	Maximaler Sollwert
P_{min}	Wirkleistung bei minimalen Sollwert	U_0	Eingestellter Sollwert bei einer gemessenen Wirkleistung = 0
P_{max}	Wirkleistung bei maximalen Sollwert		

Verhalten bei Überschreitung der Wirkleistung P_{max}

Wenn die gemessene Wirkleistung P_{meas} den eingestellten Parameter P_{max} überschreitet, wird der Wert U_{max} als Sollwert übernommen.

$$U_{ref} = U_{max}$$

Verhalten bei Unterschreitung der Wirkleistung P_{min}

Wenn die gemessene Wirkleistung P_{meas} den eingestellten Parameter P_{min} unterschreitet, wird der Wert U_{min} als Sollwert übernommen.



$$U_{ref} = U_{min}$$

Verhalten bei einer gemessenen Wirkleistung P_{meas} = 0 MW:

Wenn die gemessene Wirkleistung P_{meas} = 0 beträgt, wird der eingestellte Parameter U_0 übernommen.

$$U_{ref} = U_0$$

Lineare Abhängigkeit bei negativer Wirkleistung:

Wenn die gemessene Wirkleistung $P_{min} \leq P_{meas} \leq 0$ ist, dann wird der Sollwert gemäß folgender Formel berechnet:

$$U_{ref} = \left(\frac{(U_0 - U_{min})}{(0 - P_{min})}\right) \cdot P_{meas} + U_0$$

Lineare Abhängigkeit bei positiver Wirkleistung:

Wenn die gemessene Wirkleistung $0 \leq P_{meas} \leq P_{max}$ ist, dann wird der Sollwert gemäß folgender Formel berechnet:

$$U_{ref} = \left(\frac{(U_{max} - U_0)}{(P_{max} - 0)}\right) \cdot P_{meas} + U_0$$

Um die wirkleistungsanbhängige Sollwertanpassung zu aktivieren, stellen Sie alle Parameter ein, die in den nachfolgenden Abschnitten beschrieben sind.

7.4.6.1 Leistungsabhängige Sollwertanpassung aktivieren/deaktivieren

Mit diesem Parameter können Sie die wirkleistungsabhängige Sollwertanpassung aktivieren oder deaktivieren. Wenn Sie die wirkleistungsabhängige Sollwertanpassung aktivieren, müssen alle nachfolgenden Voraussetzungen erfüllt sein, damit diese Funktion aktiv ist:



Ist eine der unten genannten Voraussetzung nicht erfüllt, wird die wirkleistungsabhängige Sollwertanpassung nicht aktiviert. Für die Regelung wird je nach Einstellung automatisch Sollwert 1, Sollwert 2 oder Sollwert 3 verwendet.

- Sie müssen folgende Parameter mit gültigen Werten einstellen:
  - Leistungsabhängiger Sollwert muss auf **EIN** eingestellt sein



  - Maximaler wirkleistungsabhängiger Sollwert
  - Minimaler wirkleistungsabhängiger Sollwert
  - Sollwert bei Wirkleistung = 0
  - Wirkleistung bei maximalen Sollwert
  - Wirkleistung bei minimalen Sollwert
- Es wird eine gültige Wirkleistung gemessen
- Ein Stromwandler muss angeschlossen sein, um den Strom zu messen
- Es wird eine gültige Spannung gemessen

Sie haben je nach Konfiguration des Geräts 3 Möglichkeiten die wirkleistungsabhängige Sollwertanpassung zu aktivieren/deaktivieren:

- Am Gerät mit Hilfe des Bedienfelds
- REMOTE über einen Steuereingang auf der IO-Karte, UC1-Karte oder UC2-Karte
- REMOTE über SCADA

Parameter am Gerät aktivieren/deaktivieren

Um die leistungsabhängige Sollwertanpassung zu aktivieren oder deaktivieren, gehen Sie wie folgt vor:





1. MENU > F3 Parameter > F2 Regelparameter > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.



   ⇨ Leistungsabhängiger Sollwert.



2. F1 oder F5 drücken, um die gewünschte Option auszuwählen.
3. ↵ drücken.

⇨ Die leistungsabhängige Sollwertanpassung ist aktiviert/deaktiviert.

Parameter über einen Steuereingang aktivieren/deaktivieren

Je nach Konfiguration, können Sie die wirkleistungsabhängige Sollwertanpassung alternativ über einen Eingang auf folgenden Karten aktiviert werden:

- IO-Karte
- UC1-Karte
- UC2-Karte

Um die wirkleistungsabhängige Sollwertanpassung über einen Eingang zu aktivieren/deaktivieren, müssen Sie die Betriebsart REMOTE aktivieren. Wenn am Eingang eine Spannung anliegt (ON), wird die wirkleistungsabhängige Sollwertanpassung aktiviert. Liegt am Eingang keine Spannung an, wird die wirkleistungsabhängige Sollwertanpassung deaktiviert und der am Gerät eingestellte Sollwert verwendet.



Diese alternative Aktivierung können Sie nur durchführen, wenn Ihnen die benötigte Konfiguration der Karten zur Verfügung steht. Genauere Informationen hierzu, finden Sie im mitgelieferten Schaltbild. Eine nachträgliche Anpassung der Eingänge ist möglich. Kontaktieren Sie hierfür die Maschinenfabrik Reinhausen.



Wenn Sie die wirkleistungsabhängige Sollwertanpassung über einen Eingang aktivieren/deaktivieren, können Sie diese Funktion nicht mehr über das Display aktivieren/deaktivieren.

Um die wirkleistungsabhängige Sollwertanpassung über einen Eingang zu aktivieren/deaktivieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. REMOTE drücken, um den Remote-Betrieb zu aktivieren.
2. Über den dafür vorgesehenen Eingang gemäß Schaltbild die Spannung anlegen.

In den nachfolgenden Abschnitten wird beschrieben, wie Sie die weiteren Parameter einstellen.

Parameter über SCADA aktivieren/deaktivieren

Je nach Konfiguration können Sie die wirkleistungsabhängige Sollwertanpassung optional mit Hilfe eines Befehls über SCADA aktivieren/deaktivieren. Genauere Informationen hierzu finden Sie im mitgelieferten Schaltbild.

Um die wirkleistungsabhängige Sollwertanpassung über SCADA zu aktivieren/deaktivieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. REMOTE drücken, um den Remote-Betrieb zu aktivieren.
2. Befehl gemäß Protokollbeschreibung zum Gerät senden.

In den nachfolgenden Abschnitten wird beschrieben, wie Sie die weiteren Parameter einstellen.

7.4.6.2 Minmalen/maximalen Sollwert einstellen

Mit diesen Parametern können Sie den maximalen und minimalen Sollwert einstellen. Der maximale oder minimale Sollwert wird aktiviert, wenn die gemessene Wirkleistung die eingestellte minimale beziehungsweise maximale Wirkleistung erreicht.



Sie können die Werte in V oder in kV eingeben. Die Umstellung von V auf kV ist nur möglich, wenn Sie zuvor alle Wandlerdaten eingegeben haben.

Maximal zulässigen leistungsabhängigen Sollwert einstellen

Um den maximal zulässigen leistungsabhängigen Sollwert einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:





1. MENU > F3 Parameter > F2 Regelparameter > ··→ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Maximal leistungsabhängiger Sollwert.
2. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
3. ↵ drücken.

⇨ Der maximal zulässige leistungsabhängige Sollwert ist eingestellt.

Minimal zulässigen leistungsabhängigen Sollwert einstellen

Um den minimal zulässigen leistungsabhängigen Sollwert einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F3 Parameter > F2 Regelparameter > ··→ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Minimal leistungsabhängiger Sollwert.
2. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
3. ↵ drücken.

⇨ Der minimal zulässige leistungsabhängige Sollwert ist eingestellt.

In den nachfolgenden Abschnitten wird beschrieben, wie Sie die weiteren Parameter einstellen.

7.4.6.3 Sollwert bei einer Wirkleistung 0 einstellen

Mit diesem Parameter können Sie den Sollwert einstellen, der verwendet werden soll, sobald die gemessene Wirkleistung 0 beträgt.



Sie können die Werte in V oder in kV eingeben. Die Umstellung von V auf kV ist nur möglich, wenn Sie zuvor alle Wandlerdaten eingegeben haben.

Um den Sollwert einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F3 Parameter > F2 Regelparameter > ··→ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Sollwert bei 0 Wirkleistung.
2. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
3. ↵ drücken.

⇨ Der Sollwert ist eingestellt.



In den nachfolgenden Abschnitten wird beschrieben, wie Sie die weiteren Parameter einstellen.

7.4.6.4 Wirkleistung für maximalen/minimalen Sollwert einstellen

Mit diesen Parametern können Sie den maximalen und minimalen Wirkleistungswert einstellen, bei dem der maximale und minimale wirkleistungsabhängiger Sollwert [▶ 79] für die Regelung verwendet werden soll.

Maximalen Wirkleistungswert einstellen

Um den maximalen Wirkleistungswert einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

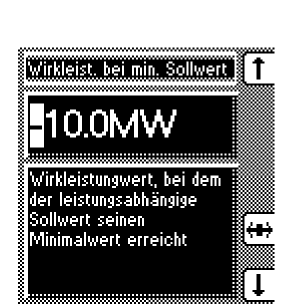


1. MENU > F3 Parameter > F2 Regelparameter > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Wirkleistung bei max. Sollwert.
2. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
3. ↵ drücken.

⇨ Der maximal Wirkleistungswert ist eingestellt.

Minimalen Wirkleistungswert einstellen

Um den minimalen Wirkleistungswert einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:





1. MENU > F3 Parameter > F2 Regelparameter > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Wirkleistung bei min. Sollwert.
2. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
3. ↵ drücken.

⇨ Der minimale Wirkleistungswert ist eingestellt.

7.5 Grenzwerte

Im Menüpunkt Grenzwerte können Sie alle für die Grenzwertüberwachung notwendigen Parameter als relative oder absolute Werte einstellen. Sie können 3 Grenzwerte einstellen:

- Unterspannung U<
- Überspannung U>
- Überstrom I>

Die Grenzwertüberwachung dient dazu, um Schäden an der Anlagenperipherie zu reduzieren. In den folgenden Abschnitten wird beschrieben, wie Sie die Parameter einstellen können.



7.5.1 Absolute oder relative Grenzwerte aktivieren/deaktivieren

Mit diesem Parameter können Sie wahlweise die eingestellten relativen oder absoluten Grenzwerte auswählen. Folgende Einstellungen sind möglich:

Parameter	Funktion
Aus	Das Gerät verwendet die von Ihnen eingegebenen relativen Grenzwerte [%]
Ein	Das Gerät verwendet die von Ihnen eingegebenen absoluten Grenzwerte [V]

Tabelle 14: Auswahl zwischen Relativwert und Absolutwert

Um die absoluten Grenzwerte zu aktivieren/deaktivieren, gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F3 Parameter > F3 Grenzwerte.
   ⇨ Grenzwerte Absolut.
2. F1 für die Einstellung **Ein** oder F5 für die Einstellung **Aus** drücken.
3. ↵ drücken.

⇨ Der absolute Grenzwert ist aktiviert/deaktiviert.

7.5.2 Unterspannungsüberwachung U< einstellen

Mit diesen Parametern können Sie die Grenzwerte für eine Unterspannung einstellen. Diese Unterspannungsüberwachung verhindert Stufenschaltungen bei einem Netzzusammenbruch.

Verhalten

Wenn die Messspannung U_{Ist} **7** unter den eingestellten Grenzwert **4** fällt, leuchtet die rote LED *U<*. Gleichzeitig werden die Schaltimpulse an den Motorantrieb blockiert, sofern Sie den Parameter „Blockierung Unterspannung U<" aktiviert haben. Wenn die eingestellte Meldeverzögerungszeit [▶ 84] **6** abgelaufen ist, zieht das Melderelais an. Im Display wird die Meldung *Unterspannung U<* **B** angezeigt. Die Meldung wird zurückgesetzt, sobald die Messspannung U_{Ist} den Grenzwert für die Unterspannung **E** wieder überschreitet. Falls die Messspannung U_{Ist} unter 30 V fällt **C** (zum Beispiel bei einer Abschaltung des Transformators), die Meldung *Unterspannung* ebenfalls angezeigt. Diese Meldung können Sie jedoch unterdrücken [▶ 85].



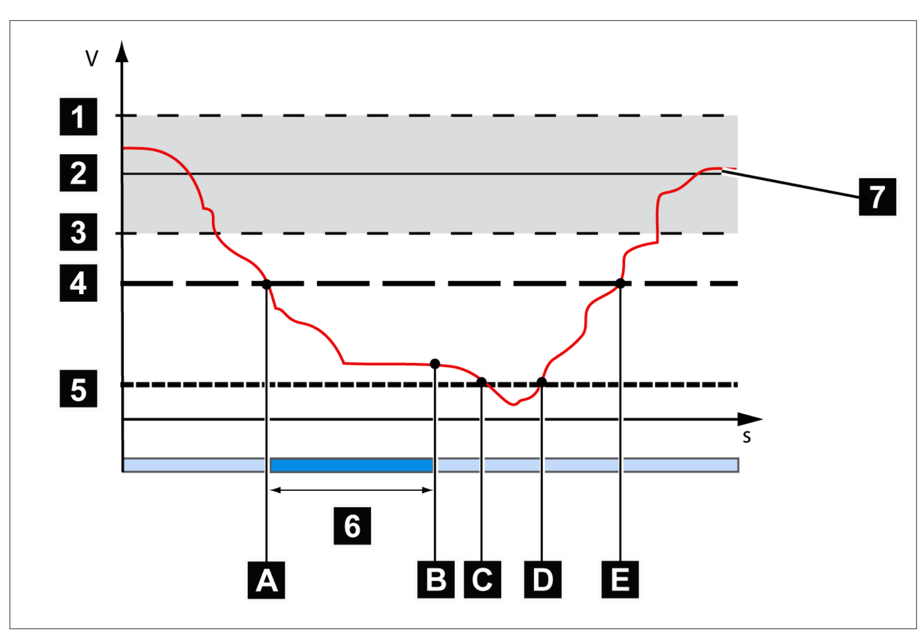


Abbildung 46: Verhalten bei Unterschreitung des Grenzwerts

1	+ B %: Obere Grenze	7	U_{Ist}: Messspannung
2	U_{Soll}: Sollwert	A	Unterschreitung des Grenzwerts
3	- B %: Untere Grenze	B	Meldung *Unterspannung U<* wird angezeigt
4	Eingestellter Grenzwert Unterspannung U<	C	Spannung fällt unter 30 V
5	Grenzwert Meldungsunterdrückung unter 30 V	D	Spannung wieder über 30 V
6	Eingestellte Meldeverzögerungszeit für den Grenzwert Unterspannung U<	E	Überschreitung des Grenzwerts

Unterspannung U< in % einstellen

Mit diesem Parameter können Sie den Grenzwert als Relativwert (%) einstellen. Dieser Grenzwert bezieht sich auf den von Ihnen eingestellten Sollwert. Wenn Sie den eingestellten Relativwert als Grenzwert verwenden möchten, müssen Sie unter **Grenzwerte Absolut** die Auswahl **Aus** aktivieren.

Um den Grenzwert für die Unterspannung U< einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:





1. MENU > F3 Parameter > F3 Grenzwerte > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
2. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
3. ↵ drücken.

⇨ Der Grenzwert ist eingestellt.

Unterspannung U< in V/kV einstellen

Mit diesem Parameter können Sie den Grenzwert als Absolutwert in der Einheit V oder kV einstellen. Wenn Sie die Anzeige mit Hilfe der Taste F3 auf **kV** umstellen, bezieht sich dieser Wert auf die Wandlerprimärspannung. Wenn Sie die Anzeige auf **V** umstellen, bezieht sich diese auf die Sekundärspannung.





Wenn Sie die eingestellten Absolutwerte als Grenzwert verwenden möchten, müssen Sie unter dem Menüpunkt **Grenzwerte Absolut** die Auswahl **Ein** aktivieren.

Um den absoluten Grenzwert für die Unterspannung U< einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:





1. MENU > F3 Parameter > F3 Grenzwerte > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.



2. Gegebenenfalls F3 drücken, um die gewünschte Einheit „V“ oder „kV“ auszuwählen.



3. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
4. ↵ drücken.

⇨ Der Grenzwert ist eingestellt.

Meldeverzögerungszeit für Unterspannung U< einstellen

Mit diesem Parameter können Sie Verzögerungszeit einstellen, nach deren Ablauf das Relais *Unterspannung* anziehen soll und die Ereignismeldung auf dem Display erscheint. Dadurch können Meldungen bei kurzzeitiger Unterschreitung des Grenzwerts vermieden werden. Die LED Unterspannung leuchtet unabhängig davon immer sofort.

Um die Verzögerungszeit für diese Meldung einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:





1. MENU > F3 Parameter > F3 Grenzwerte > → so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
2. F4 drücken, um eine Dezimalstelle zu markieren.
   ⇨ Die gewünschte Stelle ist markiert und der Wert kann geändert werden.
3. F1 drücken, um die Zeit zu erhöhen oder F5 drücken, um die Zeit zu senken.
4. ↵ drücken.

⇨ Die Meldeverzögerungszeit für die Unterspannung U< ist eingestellt.

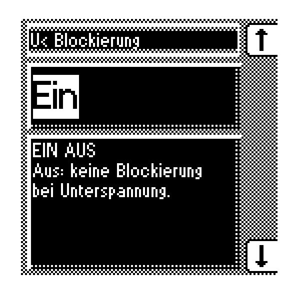
Unterspannungsblockierung aktivieren/deaktivieren

Mit diesem Parameter können Sie das Verhalten des Geräts bei unterschreiten der Unterspannungsgrenze einstellen. Sie können folgende Optionen wählen:

Einstellung	Funktion
Ein	Die automatische Regelung ist blockiert.
Aus	Die automatische Regelung ist weiterhin aktiv.

Tabelle 15: Verhalten

Um die Unterspannungsblockierung zu aktivieren/deaktivieren, gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F3 Parameter > F3 Grenzwerte > → so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ U< Blockierung.
2. F1 für die Einstellung **Ein** oder F5 für die Einstellung **Aus** drücken.
3. ↵ drücken.

⇨ Die Unterspannungsblockierung ist aktiviert/deaktiviert.

Meldung für Spannungen unter 30 V aktivieren/deaktivieren

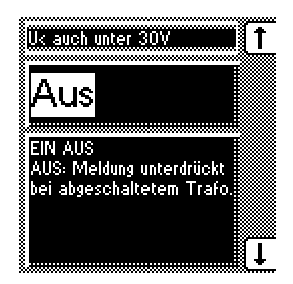
Mit diesem Parameter können Sie einstellen, ob die Meldung *Unterspannung* bei einem Messwert kleiner 30 V unterdrückt werden soll. Diese Einstellung dient dazu, dass bei abgeschaltetem Transformator keine Ereignismeldung erscheint. Sie können folgende Optionen wählen:

Einstellung	Funktion
Ein	Die Meldung *Unterspannung* wird auch bei einem Messwert kleiner 30 V angezeigt.
Aus	Die Meldung *Unterspannung* wird bei einem Messwert kleiner 30 V nicht mehr angezeigt.

Tabelle 16: Verhalten

Um die Meldung zu aktivieren/deaktivieren, gehen Sie wie folgt vor:





1. [MENU] > [F3] Parameter > [F3] Grenzwerte > [⇢] so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ U< auch unter 30 V.
2. [F1] für die Einstellung **Ein** oder [F5] für die Einstellung **Aus** drücken.
3. [↵] drücken.

⇨ Die Meldung ist aktiviert/deaktiviert.

7.5.3 Überspannungsüberwachung U> einstellen

Mit diesen Parametern können Sie die Grenzwerte für eine Überspannungsüberwachung einstellen. Diese Überspannungsüberwachung veranlasst Stufenschaltungen, um wieder in den gewünschten Betriebszustand zu gelangen. Falls der Betriebszustand nicht mehr ausregelungsfähig ist, wird durch das Relais *Funktionsüberwachung* eine Meldung ausgelöst.

Verhalten mit Schnellrückschaltung

Wenn die Messspannung U_{Ist} den eingestellten Grenzwert **1** überschreitet, leuchtet die rote LED *U>* und das zugehörige Melderelais zieht. Im Display wird die Meldung *Überspannung U>* angezeigt. Gleichzeitig wird die Schnellrückschaltungsfunktion ohne die Verzögerungszeit T1 aktiviert. Hierbei wird nach Ablauf der eingestellten Schaltimpulsdauer **5** durch das Ansteuern des Motorantriebs so lange tiefergeschaltet **C**, bis die Messspannung U_{Ist} **6** den Grenzwert wieder unterschreitet **B**. Die Meldung *Überspannung U>* wird zurückgesetzt.



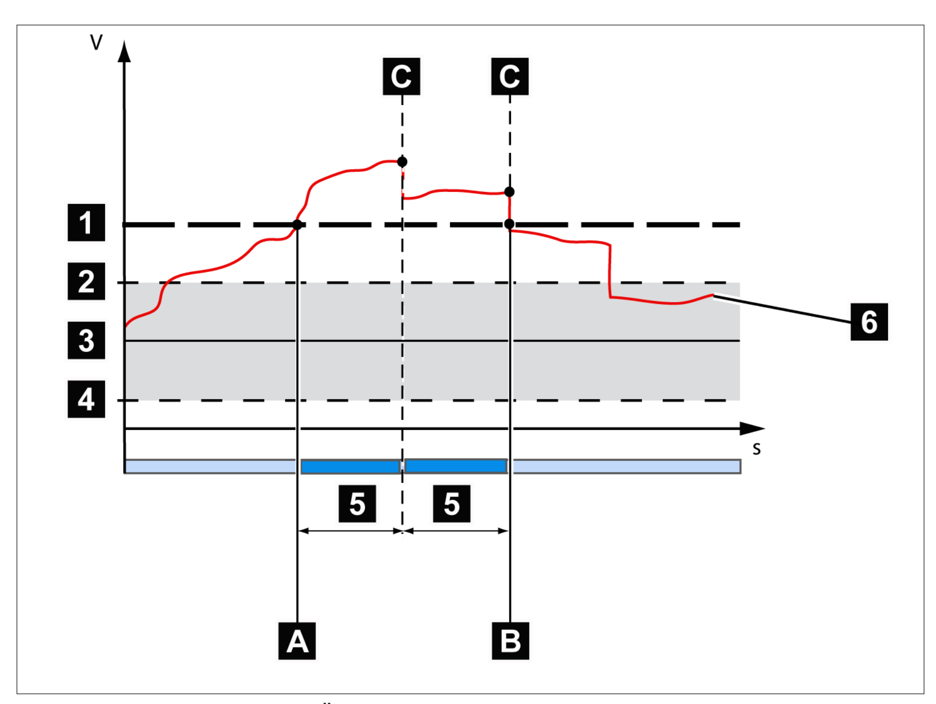


Abbildung 47: Verhalten bei Überschreitung des Grenzwerts

1	Eingestellter Grenzwert Überspannung U>	6	U_{Ist}: Messspannung
2	+ B %: Obere Grenze	A	Überschreitung des Grenzwerts
3	U_{Soll}: Sollwert	B	Unterschreitung des Grenzwerts
4	- B %: Untere Grenze	C	Schnellrückschaltung wird gestartet (Tieferschaltung)
5	Eingestellte Schaltimpulsdauer		

In den folgenden Abschnitten wird beschrieben, wie Sie die Parameter für den Grenzwert Überspannungsüberwachung U> einstellen können.

Überspannung U< in % einstellen

Der Grenzwert wird als relativer Wert (%) vom eingestellten Sollwert eingegeben. Um den Grenzwert einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F3 Parameter > F3 Grenzwerte > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
2. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
3. ↵ drücken.

⇨ Der Grenzwert ist eingestellt.



Überspannung U> in V/kV einstellen

Mit diesem Parameter können Sie den Grenzwert als Absolutwert in der Einheit V oder kV einstellen. Wenn Sie die Anzeige mit Hilfe der Taste [F3] auf **kV** umstellen, bezieht sich dieser Wert auf die Wandlerprimärspannung. Wenn Sie die Anzeige auf **V** umstellen, bezieht sich diese auf die Wandlersekundärspannung.



Wenn Sie die eingestellten Absolutwerte als Grenzwert verwenden möchten, müssen Sie unter dem Menüpunkt **Grenzwerte Absolut** die Auswahl **Ein** aktivieren.

Um den absoluten Grenzwert für die Überspannung U> einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:



1. [MENU] > [F3] Parameter > [F3] Grenzwerte > [→] so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
2. Gegebenenfalls [F3] drücken, um die gewünschte Einheit **V** oder **kV** auszuwählen.
3. [F1] drücken, um den Wert zu erhöhen oder [F5] drücken, um den Wert zu senken.
4. [↵] drücken.

⇨ Der Grenzwert ist eingestellt.

7.5.4 Überstromüberwachung I> einstellen

Mit diesem Parameter können Sie den Grenzwert für den Überstrom einstellen, um Stufenschaltungen bei zu hohen Lastströmen zu verhindern.

Wenn der Messstrom den eingestellten Grenzwert überschreitet, leuchtet die rote LED *I>* und das zugehörige Melderelais zieht an. Im Display wird die Meldung *Überstromblockierung* angezeigt. Gleichzeitig werden die Ausgangsimpulse des Geräts blockiert.

Den Grenzwert müssen Sie als relativen Wert (%) vom eingestellten Nennstrom des Stromwandlers eingeben. Mit der Taste [F3] können Sie wahlweise die Eingabe von Prozentwert **%** auf Absolutwert in Ampere **A** umstellen. Der Prozentwert bezieht sich auf den Nennstrom. Um die Eingabe zu ändern, müssen die Wandlerdaten [▶ 102] eingestellt sein.

Um den Grenzwert I> Überstrom für die Überstromblockierung einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:





1. MENU > F3 Parameter > F3 Grenzwerte > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
2. Gegebenenfalls F3 drücken, um die gewünschte Einheit **%** oder **A** auszuwählen.
3. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
4. ↵ drücken.

⇨ Der Grenzwert ist eingestellt.

7.5.5 Funktionsüberwachung aktivieren/deaktivieren

Wenn der Messwert länger als 15 Minuten die aktuelle Bandbreite (Sollwert ± Bandbreite) verlässt, ohne dass eine Stufenschaltung erfolgt, zieht das Funktionsüberwachungsrelais an. Folglich erscheint eine Meldung in der Anzeige, die erst zurückgesetzt wird, sobald der Messwert in die aktuelle Bandbreite zurückkehrt.

Liegt die Messspannung unter 30 V, befindet sich der Messwert außerhalb der Bandbreite und das entsprechende Relais zieht nach 15 Minuten ebenfalls an. Sie können auf Wunsch diese Funktion deaktivieren, um eine Funktionsüberwachungsmeldung bei abgeschaltetem Transformator zu vermeiden:



1. MENU > F3 Parameter > F3 Grenzwerte > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
2. F1 oder F5 drücken, um die gewünschte Option auszuwählen.
3. ↵ drücken.

⇨ Die Funktionsüberwachung ist aktiviert/deaktiviert.

7.5.6 Schaltintervallüberwachung

Mit dieser Funktion können Sie das typische Schaltverhalten Ihres Transformators überwachen. Dazu können Sie die im Automatikbetrieb zulässige Anzahl der aufeinander folgenden Höherschaltungen innerhalb eines definierten Zeitintervalls einstellen.

Wird die maximal zulässige Anzahl an Schaltungen überschritten, blockiert das Gerät für eine einstellbare Zeit jede weitere Höherschaltung. Optional kann das Gerät durch die Maschinenfabrik Reinhausen so parametriert werden, dass während der Blockierzeit eine Meldung über ein Relais abgesetzt wird.



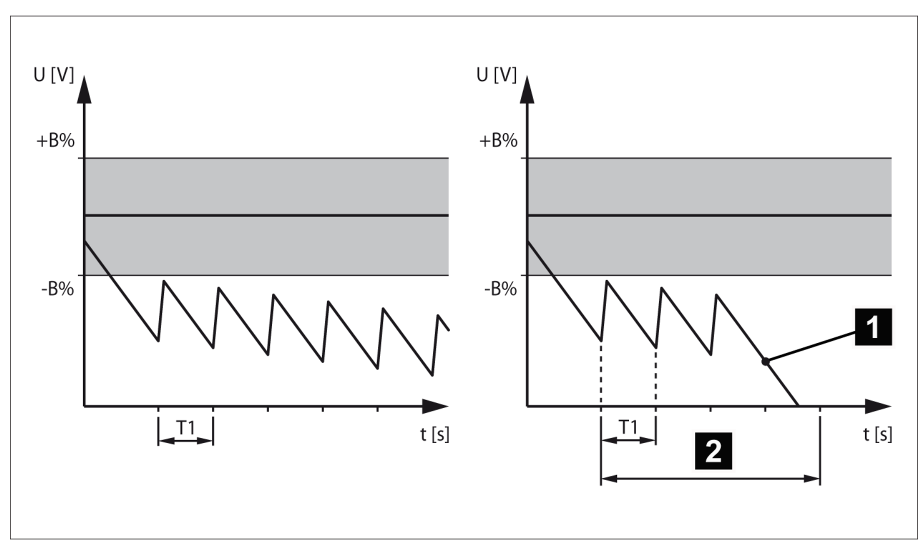


Abbildung 48: Normales Regelverhalten (links); abnormales Regelverhalten (rechts)

1	Gerät blockiert	T1	Verzögerungszeit T1
2	Definiertes Zeitintervall für die Überwachung der Höherschaltungen	B %	Bandbreite B%

7.5.6.1 Maximale Anzahl pro Zeitintervall einstellen

Mit diesem Parameter können Sie die Anzahl der maximal zulässigen aufeinanderfolgenden Höherschaltungen festlegen.



Die Einstellung 0 deaktiviert die Funktion der Schaltüberwachung. Die maximale Anzahl an aufeinanderfolgenden Höherschaltungen ist nicht begrenzt.

Um die maximale Anzahl an zulässigen aufeinanderfolgenden Höherschaltungen einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F3 Regelparameter > F3 Grenzwerte > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Max. Stufenzahl in Zeit.
2. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
3. ↵ drücken.

⇨ Die maximale Anzahl an zulässigen aufeinanderfolgenden Höherschaltungen ist eingestellt.



7.5.6.2 Zeitfenster für Überwachung der Höherschaltungen einstellen

Mit diesem Parameter können Sie das Zeitintervall für die Überwachung der Anzahl aufeinanderfolgender Höherschaltungen festlegen.

Um das Zeitintervall einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F3 Regelparameter > F3 Grenzwerte > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Zeitfenster für Stufen.
2. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
3. ↵ drücken.

⇨ Das Zeitintervall ist eingestellt.

7.5.6.3 Blockierzeit einstellen

Mit diesem Parameter können Sie die Blockierzeit nach Erreichen der maximal zulässigen aufeinanderfolgenden Höherschaltungen festlegen. Während dieser Blockierzeit werden weitere Höherschaltbefehle blockiert.

Um die Blockierzeit einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F3 Regelparameter > F3 Grenzwerte > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ T block max Stufenanz.
2. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
3. ↵ drücken.

⇨ Die Blockierzeit ist eingestellt.

7.5.6.4 Zählverhalten einstellen

Mit diesem Parameter können Sie das Zählverhalten definieren. Standardmäßig werden alle Höherschaltungen innerhalb des definierten Zeitintervalls gezählt, auch wenn diese durch eine Tieferschaltung unterbrochen werden. Alternativ kann festgelegt werden, dass bei einer Tieferschaltung der Zähler auf 0 gesetzt werden soll.

Um das Zählverhalten einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:





1. MENU > F3 Regelparameter > F3 Grenzwerte > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Tiefer-> Höherzähler 0.
2. F1 oder F5 drücken, um die gewünschte Option einzustellen.
3. ↵ drücken.

⇨ Die gewünschte Option ist ausgewählt.

7.5.7 Erlaubte Stufenstellungen

Mit den nachfolgend beschriebenen Parametern können Sie den zulässigen Bereich der Stufenstellungen im Automatikbetrieb einschränken. Wenn Sie diese Funktion aktivieren, schaltet das Gerät im Automatikbetrieb nicht in Stufenstellungen außerhalb der eingestellten Grenzen.



Im Handbetrieb bei manuellen Schaltungen am Motorantrieb oder bei Fernschaltungen über ein SCADA-System ist die Überwachung der Stufengrenzen nicht aktiv. Es können dabei die eingestellten Grenzen überschritten werden.

Wenn Sie von Handbetrieb auf Automatikbetrieb umstellen, sollte sich der Stufenschalter innerhalb der erlaubten Stufenstellungen befinden.

7.5.7.1 Unterste erlaubte Stufenstellung einstellen



Mit diesem Parameter können Sie die unterste erlaubte Stufenstellung einstellen. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. MENU > F3 Parameter > F3 Grenzwerte > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Stufe min.
2. F4 drücken, um die Stelle zu markieren.
   ⇨ Die gewünschte Stelle ist markiert und der Wert kann geändert werden.
3. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
4. ↵ drücken.

⇨ Die unterste erlaubte Stufenstellung ist eingestellt.



7.5.7.2 Oberste erlaubte Stufenstellung einstellen



Mit diesem Parameter können Sie die oberste erlaubte Stufenstellung einstellen. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. MENU > F3 Parameter > F3 Grenzwerte > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Stufe max.
2. F4 drücken, um die Stelle zu markieren.
   ⇨ Die gewünschte Stelle ist markiert und der Wert kann geändert werden.
3. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
4. ↵ drücken.

⇨ Die oberste erlaubte Stufenstellung ist eingestellt.

7.6 Kompensation

Mit der Funktion „Kompensation“ können Sie den lastabhängigen Spannungsabfall zwischen Transformator und Verbraucher ausgleichen. Dazu stellt Ihnen das Gerät 2 Kompensationsmethoden zur Verfügung:

- R-X-Kompensation (Line Drop Compensation)
- Z-Kompensation

7.6.1 R-X-Kompensation

Die R-X-Kompensation (LDC) erfordert die genauen Leitungsdaten. Mit ihr können die Spannungsverluste in den Leitungen sehr genau kompensiert werden.

Um die R-X-Kompensation korrekt einzustellen, müssen Sie den ohmschen und den induktiven Spannungsabfall, bezogen auf die Sekundärseite des Spannungswandlers in V, berechnen. Zudem müssen Sie die verwendete Wandlerschaltung korrekt einstellen.

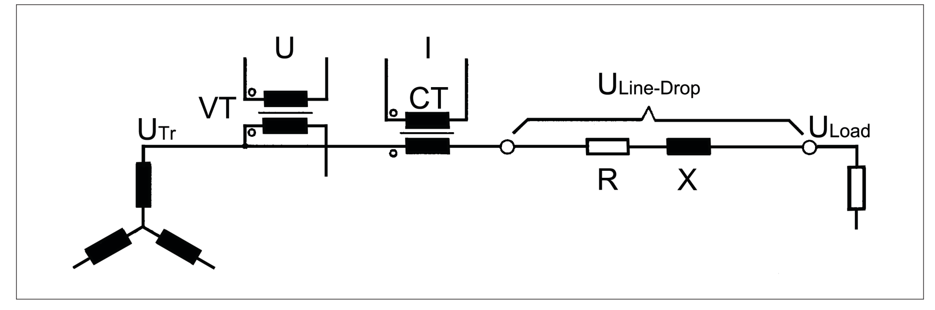


Abbildung 55: Ersatzschaltung



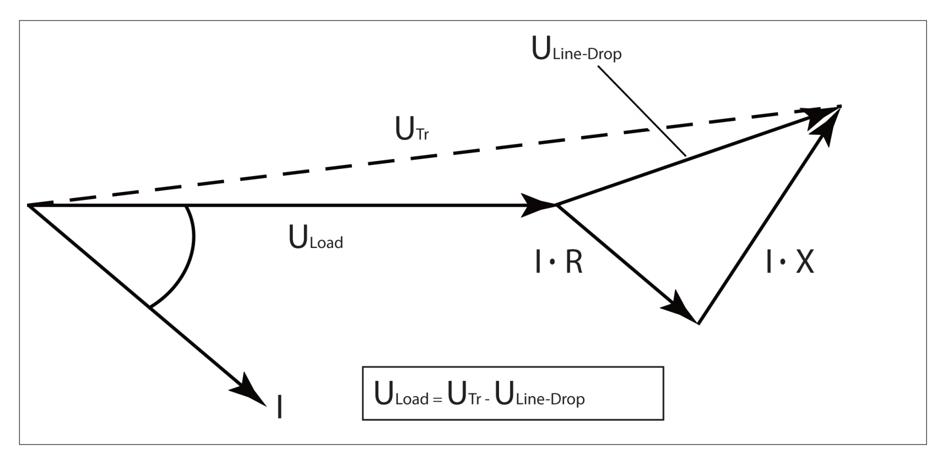


Abbildung 56: Zeigerdarstellung

Den ohmschen und den induktiven Spannungsabfall können Sie gemäß den nachfolgenden Formeln berechnen. Diese Berechnung des Spannungsabfalls bezieht sich auf die relativierte Spannung auf der Sekundärseite des Spannungswandlers.

Formel zur Berechnung des ohmschen Spannungsabfalls:

$$U_r = I_N \bullet \frac{k_{CT}}{k_{VT}} \bullet r \bullet L \bullet K \text{ [V]}$$

Formel zur Berechnung des induktiven Spannungsabfalls:

$$U_x = I_N \bullet \frac{k_{CT}}{k_{VT}} \bullet x \bullet L \bullet K \text{ [V]}$$

U_r	Ohmscher Widerstandsbelag in Ω/km
U_x	Induktiver Widerstandsbelag in Ω/km
I_N	Nennstrom (Ampere) des gewählten Stromwandleranschlusses am Gerät: 0,2 A; 1 A; 5 A
k_{CT}	Stromwandlerübersetzung
k_{VT}	Spannungswandlerübersetzung
r	Ohmscher Widerstandsbelag in Ω/km je Phase
x	Induktiver Widerstandsbelag in Ω/km je Phase
L	Leitungslänge in km
K	Nennstromfaktor

7.6.1.1 Ohmscher Spannungsabfall Ur einstellen

Mit diesem Parameter können Sie den ohmschen Spannungsabfall (ohmscher Widerstandsbelag) einstellen.





Wenn Sie keine Leitungskompensation nutzen möchten, müssen Sie den Wert 0,0 V einstellen.

Um den ohmschen Spannungsabfall Ur einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F3 Parameter > F4 Kompensation.
   ⇨ Ur-Leitungskompensation.
2. F4 drücken, um eine Dezimalstelle zu markieren.
   ⇨ Die gewünschte Stelle ist markiert und der Wert kann geändert werden.
3. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
4. ↵ drücken.

⇨ Der ohmsche Spannungsabfall Ur ist eingestellt.

7.6.1.2 Induktiver Spannungsabfall Ux einstellen

Mit diesem Parameter können Sie den induktiven Spannungsabfall (induktiver Widerstandsbelag) einstellen. Die Wirkung der Kompensation kann mit Hilfe des Vorzeichens um 180° in der Anzeige gedreht werden.



Wenn Sie keine Leitungskompensation nutzen möchten, müssen Sie den Wert 0,0 V einstellen.

Um den induktiven Spannungsabfall Ux einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F3 Parameter > F4 Kompensation > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Ux-Leitungskompensation.
2. F4 drücken, um eine Dezimalstelle zu markieren.
   ⇨ Die gewünschte Stelle ist markiert und der Wert kann geändert werden.
3. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
4. ↵ drücken.

⇨ Der induktive Spannungsabfall Ux ist eingestellt.



7.6.2 Z-Kompensation

Um die Spannung beim Verbraucher konstant zu halten, können Sie mittels Z-Kompensation eine stromabhängige Spannungserhöhung aktivieren. Sie können zudem einen Grenzwert definieren, um zu hohe Spannungen am Transformator zu vermeiden.

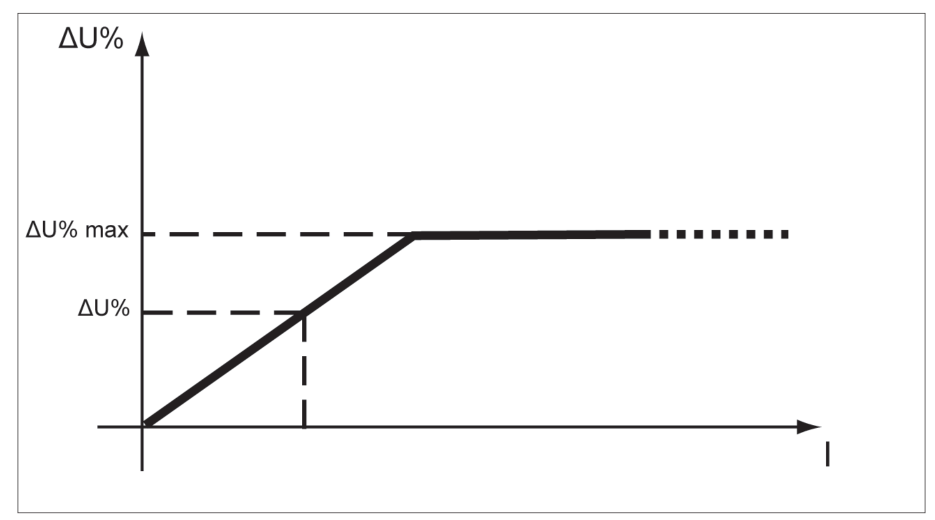
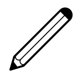


Abbildung 57: Z-Kompensation

Um die Z-Kompensation zu verwenden, müssen Sie die Spannungserhöhung (ΔU) unter Berücksichtigung des Stroms berechnen. Verwenden Sie dazu folgende Formel:

$$\Delta U = 100 \cdot \frac{U_{Tr} - U_{Load}}{U_{Load}} \cdot \frac{I_N \cdot k_{CT}}{I}$$

ΔU	Spannungserhöhung	I	Belastungsstrom in A
U_{Tr}	Spannung des Transformators bei Strom I	I_N	Nennstrom des Stromwandleranschlusses in A (0,2 A; 1 A; 5 A)
U_{Load}	Spannung am Leitungsende bei Strom I und gleicher Betriebsstellung des Laststufenschalters	k_{CT}	Übersetzung des Stromwandlers



Beispielrechnung: U_{Tr} = 100,1 V, U_{Load} = 100,0 V, I_N = 5 A k_{CT} = 200 A/5 A, I = 100 A

Ergibt eine Spannungserhöhung ΔU von 0,2%

In den folgenden Abschnitten wird beschrieben, wie Sie die Parameter einstellen, die Sie für die Z-Kompensation benötigen.

7.6.2.1 Z-Kompensation einstellen

Mit diesem Parameter stellen Sie die zuvor berechnete Spannungserhöhung ΔU ein.





Wenn Sie keine Z-Kompensation nutzen möchten, müssen Sie den Wert 0,0 % einstellen.



Um die Z-Kompensation einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. MENU > F3 Parameter > F4 Kompensation > ···→ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Z-Kompensation.
2. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
3. ↵ drücken.

⇨ Die Z-Kompensation ist eingestellt.

7.6.2.2 Z-Kompensation Grenzwert einstellen

Mit diesem Parameter können Sie die maximal zulässige Spannungserhöhung festlegen, um eine zu hohe Spannung am Transformator zu vermeiden.



Wenn Sie keinen Grenzwert festlegen möchten, müssen Sie den Wert 0,0 % einstellen.



Um den Grenzwert einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. MENU > F3 Parameter > F4 Kompensation > ···→ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Z-Komp. Grenzwert.
2. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
3. ↵ drücken.

⇨ Der Grenzwert ist eingestellt.

7.7 Kreuzüberwachung

Mit der Kreuzüberwachung können Sie eine gegenseitige Überwachung von 2 Geräten auf Einhaltung der eingestellten Spannungsgrenzwerte einstellen. Voraussetzung der Kreuzüberwachung sind mindestens 2 Geräte mit unterschiedlicher CAN-Bus-Adresse.



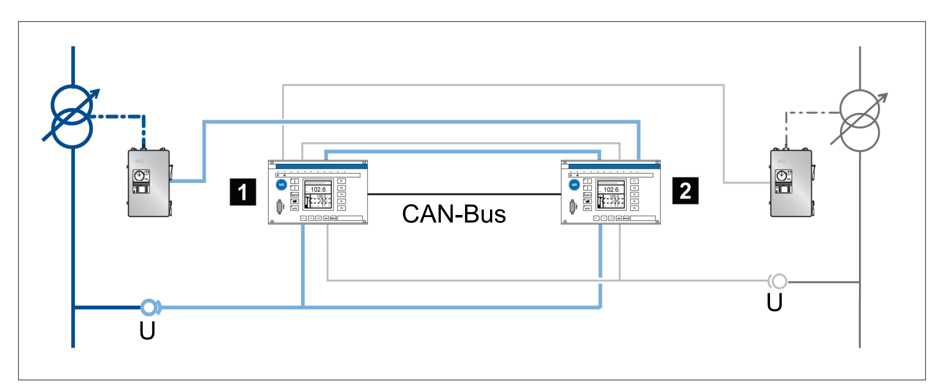


Abbildung 58: Kreuzüberwachung

Fehlender Messwert oder Messkartenfehler

Die Messspannung des Geräts **1** wird zur Überprüfung dem Gerät **2** über einen zweiten separaten Messeingang übermittelt und umgekehrt. Die berechnete Messspannung wird über den CAN-Bus mit den Originalmesswerten verglichen. Falls es zu einer Abweichung der Messwerte kommt wird die Meldung *Fehler Messwert* abgesetzt.

Überprüfung der Grenzwerte

Bei der Überprüfung der Grenzwerte übermittelt ein Gerät dem anderen über den zweiten separaten Messeingang eine Messspannung. Zu diesem Messwert können Sie folgende Grenzwerte einstellen:

- Separater Sollwert [▶ 98]
- Unterspannungsgrenzwert [▶ 99]
- Überspannungsgrenzwert [▶ 100]

Sobald einer der eingestellten Grenzwerte überschritten wird, erfolgt nach der eingestellten Verzögerungszeit für die Fehlermeldung [▶ 101] die Meldung *Fehler Messwert*. Über Relaiskontakte kann das Gerät den Höherimpuls/Tieferimpuls zum Motorantrieb blockieren, falls es entsprechend verdrahtet ist. Durch die Grenzwertüberwachung wird die Regelung der einzelnen Geräte nicht beeinflusst.

In den folgenden Abschnitten wird beschrieben, wie Sie die jeweiligen Parameter des überwachenden Geräts einstellen.

Sehen Sie dazu auch

🗎 Verzögerungszeit für Fehlermeldung einstellen [▶ 101]
🗎 Sollwert für den Regler 2 einstellen [▶ 98]
🗎 Unterspannungsgrenzwert U< für den Regler 2 einstellen [▶ 99]
🗎 Überspannungsgrenzwert U> für den Regler 2 einstellen [▶ 100]

7.7.1 Sollwert für den Regler 2 einstellen

Mit diesem Parameter können Sie den Sollwert des zu überwachenden Geräts einstellen.

Mit der Taste F3 können Sie die Anzeige auf folgende Einheiten umstellen:



Volt (V)	Kilovolt (kV)
Dieser Wert bezieht sich auf die Sekundärspannung des anlagenseitigen Spannungswandlers.	Dieser Wert bezieht sich auf die Primärspannung des anlagenseitigen Spannungswandlers.

Tabelle 17: Einstellbare Einheiten



Wenn Sie die Anzeige von *V* auf *kV* umschalten möchten, müssen Sie die Wandlerdaten des zu überwachenden Geräts einstellen.

Um den Sollwert des zu überwachenden Geräts einzugeben, gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F3 Parameter > F5 Kreuzüberwachung.
   ⇨ U_{Soll} Regler 2.
2. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
3. ↵ drücken.

⇨ Der Sollwert des zu überwachenden Geräts ist eingestellt.

7.7.2 Unterspannungsgrenzwert U< für den Regler 2 einstellen

Mit diesem Parameter können Sie den Unterspannungsgrenzwert U< des zu überwachenden Geräts einstellen. Sie können den Unterspannungsgrenzwert U< als Absolutwert (*V* oder *kV*) einstellen.

Absolutwert einstellen

Mit der Taste F3 können Sie die Anzeige auf folgende Einheiten umstellen:

Volt (V)	Kilovolt (kV)
Dieser Wert bezieht sich auf die Sekundärspannung des anlagenseitigen Spannungswandlers.	Dieser Wert bezieht sich auf die Primärspannung des anlagenseitigen Spannungswandlers.

Tabelle 18: Einstellbare Einheiten



Wenn Sie die Anzeige von *V* auf *kV* umschalten möchten, müssen Sie die Wandlerdaten des zu überwachenden Geräts einstellen.

Um den Unterspannungsgrenzwert des zu überwachenden Spannungsreglers einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:



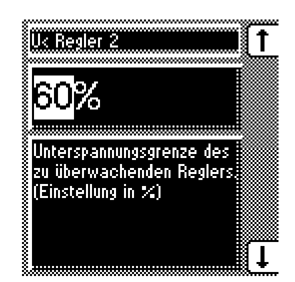


1. MENU > F3 Parameter > F5 Kreuzüberwachung > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ U< Regler 2.
2. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
3. ↵ drücken.

⇨ Der Unterspannungsgrenzwert als Absolutwert ist eingestellt.

Relativwert einstellen

Um den Unterspannungsgrenzwert des zu überwachenden Spannungsreglers einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F3 Parameter > F5 Kreuzüberwachung > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ U< Regler 2.
2. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
3. ↵ drücken.

⇨ Der Unterspannungsgrenzwert als Relativwert ist eingestellt.

7.7.3 Überspannungsgrenzwert U> für den Regler 2 einstellen

Mit diesem Parameter können Sie den Überspannungsgrenzwert U> des zu überwachenden Geräts einstellen. Sie können den Unterspannungsgrenzwert U< als Absolutwert (*V* oder *kV*) einstellen.

Absolutwert einstellen

Mit der Taste F3 können Sie die Anzeige auf folgende Einheiten umstellen:

Volt (V)	Kilovolt (kV)
Dieser Wert bezieht sich auf die Sekundärspannung des anlagenseitigen Spannungswandlers.	Dieser Wert bezieht sich auf die Primärspannung des anlagenseitigen Spannungswandlers.

Tabelle 19: Einstellbare Einheiten



Wenn Sie die Anzeige von *V* auf *kV* umschalten möchten, müssen Sie die Wandlerdaten des zu überwachenden Geräts einstellen.

Um den Überspannungsgrenzwert des zu überwachenden Spannungsreglers einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:





1. MENU > F3 Parameter > F5 Kreuzüberwachung > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ U> Regler 2
2. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
3. ↵ drücken.

⇨ Der Überspannungsgrenzwert als Absolutwert ist eingestellt.

Relativwert einstellen

Um den Überspannungsgrenzwert des zu überwachenden Spannungsreglers einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F3 Parameter > F5 Kreuzüberwachung > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ U> Regler 2.
2. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
3. ↵ drücken.

⇨ Der Überspannungsgrenzwert als Relativwert ist eingestellt.

7.7.4 Verzögerungszeit für Fehlermeldung einstellen

Mit diesem Parameter können Sie die Verzögerungszeit für die Fehlermeldung Kreuzüberwachung einstellen. Wird ein Fehler bei einem überwachenden Gerät erfasst, wird die Fehlermeldung erst nach der Verzögerungszeit angezeigt.

Um die Verzögerungszeit der Fehlermeldung einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F3 Parameter > F5 Kreuzüberwachung > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Fehlermeldung.
2. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
3. ↵ drücken.

⇨ Die Verzögerungszeit ist eingestellt.

7.7.5 Wandler für Regler 2 einstellen

Mit diesen Parametern stellen Sie die Wandlerdaten des zu überwachenden Geräts ein.



Wandlerprimärspannung einstellen

Die Wandlerprimärspannung wird in kV eingestellt.

Um die Wandlerprimärspannung des Spannungsreglers 2 einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F3 Parameter > F5 Kreuzüberwachung > → so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ U prim Regler 2.
2. F3 drücken, um die Kommastelle zu markieren.
   ⇨ Die Kommastelle ist festgelegt und der Wert kann geändert werden.
3. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
4. ↵ drücken.

⇨ Die Wandlerprimärspannung ist eingestellt.

Wandlersekundärspannung einstellen

Die Wandlersekundärspannung wird in V eingestellt.

Um die Wandlersekundärspannung des Spannungsreglers 2 einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F3 Parameter > F5 Kreuzüberwachung > → so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ U sek Regler 2.
2. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
3. ↵ drücken.

⇨ Die Wandlersekundärspannung ist eingestellt.

7.8 Wandlerdaten

Die Übersetzungsverhältnisse und die Messanordnung der eingesetzten Spannungswandler und Stromwandler können Sie mit den nachfolgenden Parametern einstellen. Das Gerät verwendet diese Informationen, um aus den erfassten Messwerten die entsprechenden Messwerte auf der Primärseite der Wandler – und somit des Transformators – zu berechnen und anzuzeigen.

Folgende Parameter stehen Ihnen hierzu zur Verfügung:

- Primärspannung
- Sekundärspannung
- Primärstrom
- Sekundärstrom (Stromwandleranschluss)



- Wandlerschaltung

Die Messwertanzeige des Geräts wird durch die Einstellung der oben genannten Parameter beeinflusst. Beachten Sie dazu nachfolgende Tabelle.

Eingestellte Parameter				Messwertanzeige		
Primärspannung	**Sekundärspannung**	**Primärstrom**	**Wandleranschluss**	**Spannung (Hauptbildschirm)**	**Strom (Hauptbildschirm)**	**Strom (Infobildschirm)**
-	Ja	-	-	Sekundärspannung [V]	-	Sekundärstrom [% vom Anschluss]
Ja	Ja	-	-	Primärspannung [kV]	-	Sekundärstrom [% vom Anschluss]
Ja	Ja	Ja	-	Primärspannung [kV]	Primärstrom [A]	Sekundärstrom [% vom Anschluss]
Ja	Ja	-	Ja	Primärspannung [kV]	-	Sekundärstrom [A]
Ja	Ja	Ja	Ja	Primärspannung [kV]	Primärstrom [A]	Sekundärstrom [A]

Tabelle 20: Einfluss der Wandlerdaten auf die Messwertanzeige

7.8.1 Wandlerprimärspannung einstellen

Mit diesem Parameter können Sie die Wandlerprimärspannung in kV einstellen. Wenn Sie die Wandlerprimärspannung einstellen, zeigt das Gerät die Primärspannung anstelle der Sekundärspannung im Hauptbildschirm an und Sie können die Regelparameter ebenfalls in kV einstellen.

Die Einstellung 0 kV deaktiviert die Anzeige der Wandlerprimärspannung.

Um die Wandlerprimärspannung einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:





1. MENU > F4 Konfiguration > F2 Wandlerdaten.
   ⇨ Primärspannung.
2. F3 drücken, um die Kommastelle zu markieren.
   ⇨ Die Kommastelle ist festgelegt und der Wert kann geändert werden.
3. F4 drücken, um eine Dezimalstelle zu markieren.
   ⇨ Die gewünschte Stelle ist markiert und der Wert kann geändert werden.
4. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
5. ↵ drücken.

⇨ Die Wandlerprimärspannung ist eingestellt.



7.8.2 Wandlersekundärspannung einstellen

Mit diesem Parameter können Sie die Wandlersekundärspannung in V einstellen.

Um die Wandlersekundärspannung einzustellen gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F4 Konfiguration > F2 Wandlerdaten > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Sekundärspannung.
2. F4 drücken, um eine Dezimalstelle zu markieren.
   ⇨ Die gewünschte Stelle ist markiert und der Wert kann geändert werden.
3. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
4. ↵ drücken.

⇨ Die Wandlersekundärspannung ist eingestellt.

7.8.3 Wandlerprimärstrom einstellen

Mit diesem Parameter können Sie den Wandlerprimärstrom einstellen.

- Wenn Sie den Wandlerprimärstrom einstellen, wird der Messwert im Hauptbildschirm angezeigt.
- Wenn Sie den Wert 0 einstellen wird kein Messwert im Hauptbildschirm angezeigt.

Einstellparameter		Eingespeister Strom	Anzeige	
Primärstrom	Sekundärstrom	Stromanschluss	Infobildschirm Primärstrom/ Sekundärstrom	Hauptbildschirm
Keine Parametrierung	Unbekannt	1 A	100 %	0 A
Keine Parametrierung	1 A	1 A	1 A	0 A
50 A	Unbekannt	1 A	100 % (des Primärstroms)	50 A (des Primärstroms)
50 A	1 A	1 A	1 A (des Sekundärstroms)	50 A (des Primärstroms)

Tabelle 21: Beispiel für die angezeigte Einheit %/A

Um den Wandlerprimärstrom einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:





1. MENU > F4 Konfiguration > F2 Wandlerdaten > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Primärstrom.
2. F4 drücken, um eine Dezimalstelle zu markieren.
   ⇨ Die gewünschte Stelle ist markiert und der Wert kann geändert werden.
3. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
4. ↵ drücken.

⇨ Der Wandlerprimärstrom ist eingestellt.

7.8.4 Stromwandleranschluss einstellen

Mit diesem Parameter können Sie den Stromwandleranschluss auswählen. Diese Einstellung wird benötigt, damit das Gerät den korrekten Sekundärstrom im Infobildschirm anzeigt.

Wenn Sie die Option „Unbekannt“ auswählen, wird im Infobildschirm der prozentuale Wert des Stroms, bezogen auf den verwendeten Stromwandleranschluss, angezeigt.

- 0,2 A
- 1 A
- 5 A

Um den Stromwandleranschluss einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F4 Konfiguration > F2 Wandlerdaten > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Stromwandleranschluss.
2. F1 oder F5 drücken, um die gewünschte Anschlussklemme auszuwählen.
3. ↵ drücken.

⇨ Der Stromwandleranschluss ist eingestellt.

7.8.5 Phasenlage von Stromwandler/Spannungswandler einstellen

Mit diesem Parameter können Sie die Phasenlage von Stromwandler und Spannungswandler einstellen. Die gebräuchlichen Wandlerschaltungen können Sie wie folgt einstellen:

Schaltung	Einstellung	Messmethode	Phasenlage
A	0 1PH	1-phasig	0°
B	0 3PHN	3-phasig	0°
C	0 3PH	3-phasig	0°



Schaltung	Einstellung	Messmethode	Phasenlage
D	90 3PH	3-phasig	90°
E	30 3PH	3-phasig	30°
F	-30 3PH	3-phasig	-30°

Tabelle 22: Einstellwerte für die Wandlerschaltung

Beachten Sie die nachfolgenden Beispielschaltungen, um die korrekte Wandlerschaltung auszuwählen.

Schaltung A: 1-phasige Messung im 1-Phasennetz

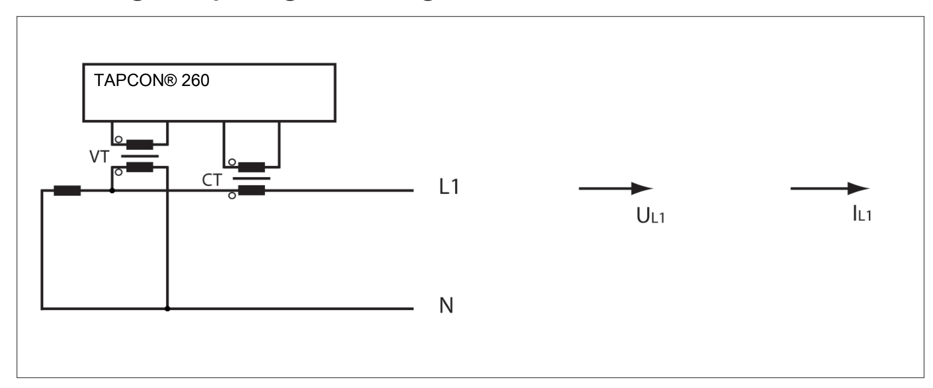


Abbildung 59: Phasenlage 0 1PH

- Der Spannungswandler VT ist an dem Außenleiter und Neutralleiter angeschlossen.
- Der Stromwandler CT ist in den Außenleiter eingeschleift.
- Die Spannung U_{L1} und der Strom I_{L1} sind phasengleich.
- Der Spannungsabfall an einem Außenleiter wird durch den Strom I_{L1} bestimmt.

Schaltung B: 1-phasige Messung im 3-Phasennetz

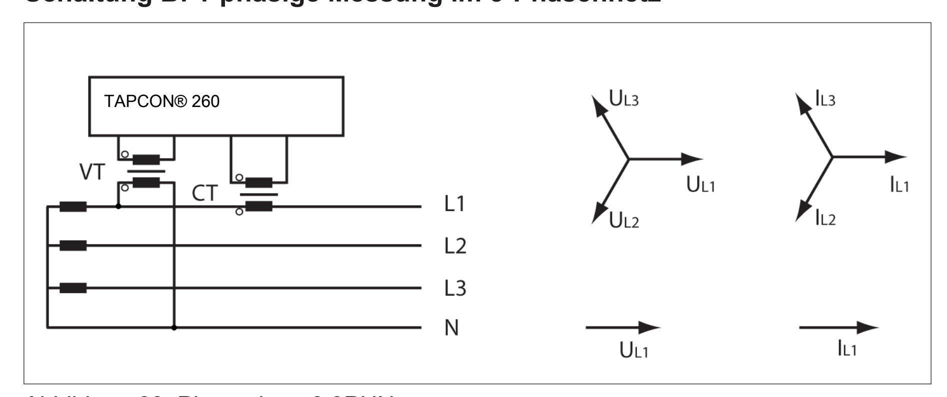


Abbildung 60: Phasenlage 0 3PHN

- Der Spannungswandler VT ist an den Außenleitern L1 und Neutralleiter angeschlossen.
- Der Stromwandler CT ist in den Außenleiter L1 eingeschleift.



- Die Spannung U und der Strom I sind phasengleich.
- Der Spannungsabfall an einem Außenleiter wird durch den Strom I_{L1} bestimmt.

Schaltung C:

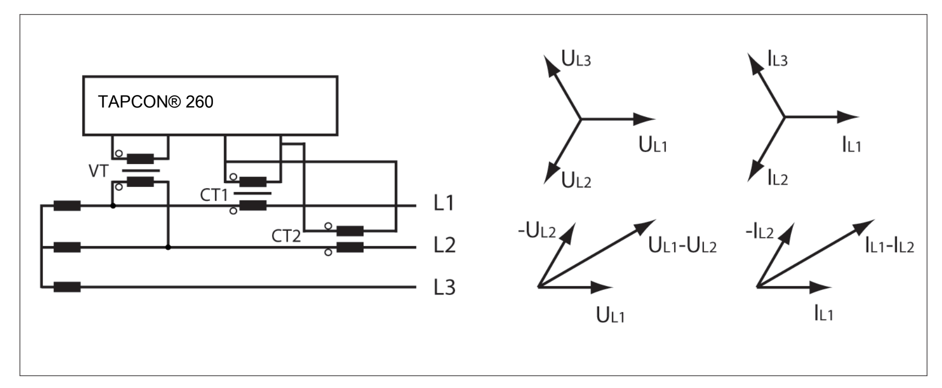


Abbildung 61: Phasenlage 0 3PH

- Der Spannungswandler VT ist an den Außenleitern L1 und L2 angeschlossen.
- Der Stromwandler CT1 ist in den Außenleiter L1 und CT2 in den Außenleiter L2 eingeschleift.
- Die Stromwandler CT1 und CT2 sind kreuzweise parallelgeschaltet (Summenstrom = I_{L1} + I_{L2}).
- Der Summenstrom I_{L1} + I_{L2} und die Spannung U_{L1}-U_{L2} sind phasengleich.
- Der Spannungsabfall an einem Außenleiter wird durch den Strom bestimmt: $(I_{L1} + I_{L2}) / \sqrt{3}$.

Schaltung D

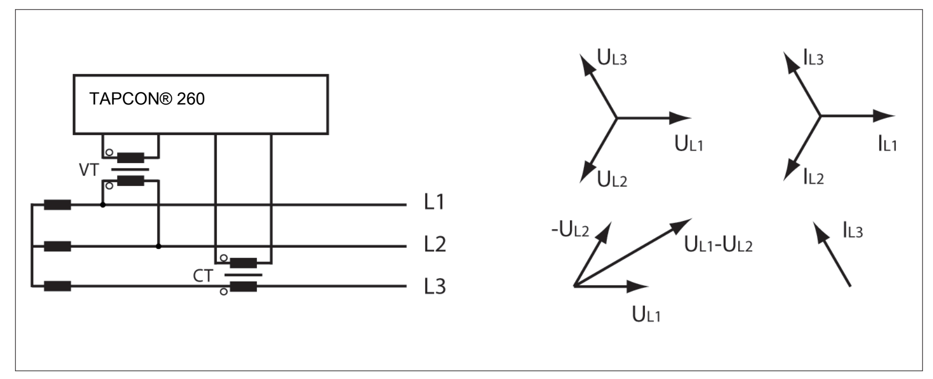


Abbildung 62: Phasenlage 90 3PH

- Der Spannungswandler VT ist an den Außenleitern L1 und L2 angeschlossen.
- Der Stromwandler CT ist in den Außenleiter L3 eingeschleift.
- Der Strom I_{L3} eilt der Spannung U_{L1}-U_{L2} um 90° voraus.



- Der Spannungsabfall an einem Außenleiter wird durch den Strom I_{L3} bestimmt.

Schaltung E

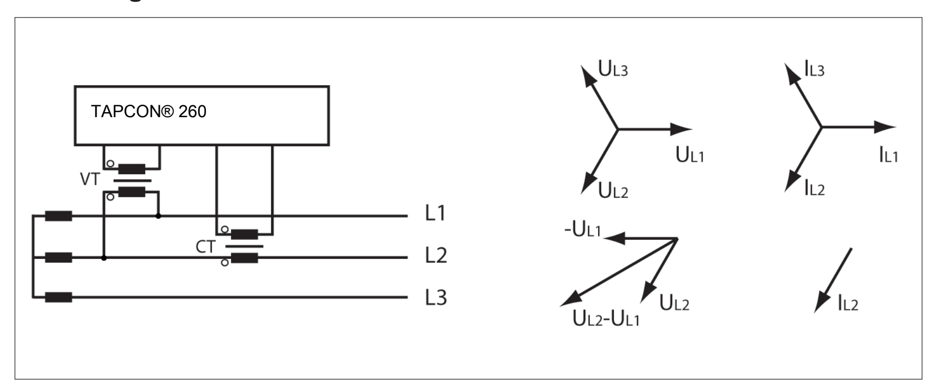


Abbildung 63: Phasenlage 30 3PH

- Der Spannungswandler VT ist an den Außenleitern L1 und L2 angeschlossen.
- Der Stromwandler CT ist in den Außenleiter L2 eingeschleift.
- Der Strom I_{L2} eilt der Spannung U_{L2}-U_{L1} um 30° voraus.
- Der Spannungsabfall an einem Außenleiter wird durch den Strom I_{L2} bestimmt.

Schaltung F

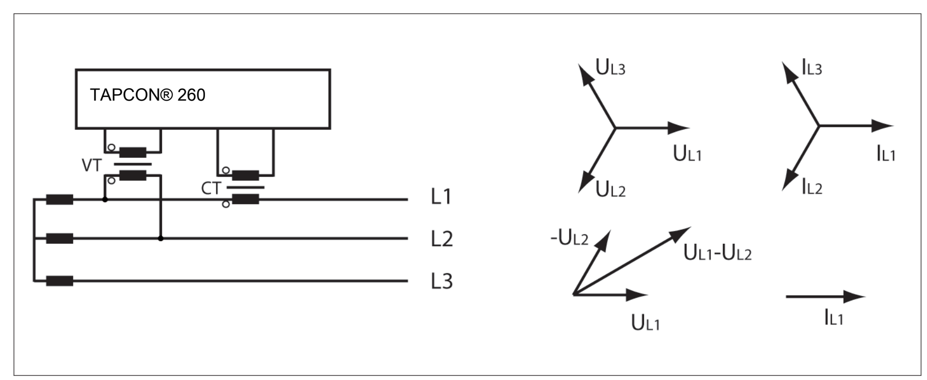


Abbildung 64: Phasenlage -30 3PH

- Der Spannungswandler VT ist an den Außenleitern L1 und L2 angeschlossen.
- Der Stromwandler CT ist in den Außenleiter L1 eingeschleift.
- Der Strom I_{L1} eilt der Spannung U_{L1}-U_{L2} um 30° nach. Dies entspricht einer Phasenverschiebung von -30°.
- Der Spannungsabfall an einem Außenleiter wird durch den Strom I_{L1} bestimmt.

Um die Phasenlage für die Wandlerschaltung einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:





1. MENU > F4 Konfiguration > F2 Wandlerdaten > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Wandlerschaltung.
2. F1 oder F5 drücken, um die gewünschte Phasenlage auszuwählen.
3. ↵ drücken.

⇨ Die Phasenlage ist eingestellt.

7.9 Parallellauf

Im Menüpunkt **Parallellauf** können Sie die notwendigen Parameter für den Parallelbetrieb von Transformatoren einstellen. Der Parallelbetrieb von Transformatoren dient dazu, die Durchgangsleistung oder die Kurzschlussleistung an einem Standort zu erhöhen.

Bedingungen für den Parallelbetrieb

Für den Parallelbetrieb von Transformatoren sind folgende allgemeingültige Bedingungen einzuhalten:

- Gleiche Bemessungsspannungen
- Verhältnis der Transformatorleistung (< 3 : 1)
- Maximale Abweichung der Kurzschlussspannungen (U_K) der parallelgeschalteten Transformatoren < 10 %
- Gleiche Schaltgruppenanzahl
- Bei allen parallellaufenden Geräten muss der gleiche Stromwandleranschluss verwendet werden

Sie können bis zu 16 parallelgeschaltete Transformatoren in einer Gruppe oder in 2 Gruppen ohne Erkennung der Anlagentopologie steuern. Der Informationsaustausch zwischen den parallellaufenden Spannungsreglern erfolgt über den CAN-Bus. Der Parallellauf wird über einen von 2 Statuseingängen oder via Leittechnik aktiviert.

Parallellaufmethode

Das Gerät unterstützt den Parallellauf nach folgenden Methoden:

- Parallellauf nach dem Prinzip "Kreisblindstromminimierung"
- Parallellauf nach dem Prinzip "Stufengleichlauf" (Master-Follower)



Sie müssen bei allen parallellaufenden Spannungsreglern die gleiche Parallellaufmethode (Kreisblindstromminimierung oder Stufengleichlauf) auswählen. Andernfalls können Sie die Geräte nicht im Parallellauf betreiben.

In den folgenden Abschnitten wird beschrieben, wie Sie die Parameter einstellen können. Wenn Sie den Parallellauf aktivieren, stellen Sie sicher, dass Sie folgende Parameter eingestellt haben:

- CAN-Bus-Adresse



7.9.1 CAN-Bus-Adresse zuweisen

Mit diesem Parameter können Sie dem Gerät eine CAN-Bus-Adresse zuweisen. Damit alle Geräte über den CAN-Bus kommunizieren können, ist eine individuelle Kennung jedes einzelnen Geräts notwendig. Es können Adressen von 1 bis 16 eingestellt werden. Wenn Sie den Wert auf 0 stellen, dann erfolgt keine Kommunikation.

Um die CAN-Bus-Adresse einzugeben, gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F4 Konfiguration > F4 Parallellauf > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ CAN Adresse.
2. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
3. ↵ drücken.

⇨ Die CAN-Bus-Adresse ist gespeichert.

7.9.2 Parallellaufmethode auswählen

Mit diesem Parameter können Sie eine Parallellaufmethode auswählen. Sie können dem Gerät 2 verschiedene Methoden zuweisen.

- Kreisblindstromminimierung
- Stufengleichlauf (Master/Follower)



Sie müssen bei allen parallellaufenden Spannungsreglern die gleiche Parallellaufmethode auswählen.

In den folgenden Abschnitten wird beschrieben, wie Sie die Parameter für eine Parallellaufmethode einstellen.

7.9.2.1 Kreisblindstrommethode einstellen

Wenn Sie die Parallellaufmethode **Kreisblindstrom** auswählen, wird der Parallelbetrieb nach der Methode der Kreisblindstromminimierung durchgeführt. Der Kreisblindstrom wird aus den Transformatorströmen und ihren Phasenwinkeln berechnet. Eine dem Kreisblindstrom proportionale Spannung wird den eigenständig arbeitenden Spannungsreglern als Korrektur der Messspannung addiert. Diese Spannungskorrektur kann mit der Einstellung der Kreisblindstromempfindlichkeit reduziert oder vergrößert werden.

Die Kreisblindstrommethode eignet sich für parallelgeschaltete Transformatoren mit vergleichbarer Nennleistung und Kurzschlussspannung U_K sowie für Schaltgruppen mit gleicher und ungleicher Stufenspannung. Dabei ist keine Information über die Stufenstellung erforderlich.



Um die Parallellaufmethode **Kreisblindstrom** einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F4 Konfiguration > F4 Parallellauf.
   ⇨ Parallellaufmethode.
2. F1 oder F5 so oft drücken, bis **Kreisblindstrom** in der Anzeige erscheint.
3. ↵ drücken.

⇨ Die Parallellaufmethode ist eingestellt.

Wenn Sie die Parallellaufmethode **Kreisblindstrom** verwenden, müssen Sie die Parameter für die **Kreisblindstromempfindlichkeit** und **Kreisblindstromblockierung** einstellen.

Kreisblindstromempfindlichkeit einstellen

Die Kreisblindstromempfindlichkeit ist ein Maß für die Wirkung des Kreisblindstroms auf das Verhalten des Spannungsreglers. Bei einer Einstellung von 0 % ist keine Wirkung vorhanden. Wenn Sie den Wert auf beispielsweise 10 % einstellen, würde bei einem Kreisblindstrom, bezogen auf den Stromwandlernennstrom, eine Spannungskorrektur von 10 % in den Spannungsreglern verursachen. Diese Spannungskorrektur können Sie mit dieser Einstellung reduzieren oder vergrößern, um den optimalen Wert zu erreichen.

Sobald Sie den Wert der Kreisblindstromempfindlichkeit verändern, verändert sich im Hilfstext in der Anzeige der Wert für die Wirkung.

Um die Kreisblindstromempfindlichkeit einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F4 Konfiguration > F4 Parallellauf > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Stabilität.
2. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
3. Gegebenenfalls F3 drücken, um die Kommastelle zu markieren.
   ⇨ Die Kommastelle ist markiert und der Wert kann geändert werden.
4. ↵ drücken.

⇨ Die Kreisblindstromempfindlichkeit ist eingestellt.

Kreisblindstromblockierung einstellen

Mit diesem Parameter können Sie den Grenzwert für den maximal zulässigen Kreisblindstrom einstellen. Überschreitet der Kreisblindstrom während des Parallelbetriebes den eingestellten Grenzwert, wird folgendes Ereignis aktiviert:

- Parallellauf gestört



Alle Geräte, die sich im Parallellauf befinden werden blockiert. Je nach eingestellter Verzögerungszeit der Parallellauffehlermeldung zieht das Melderelais Parallellauf gestört an.

Um die Blockiergrenze für den maximal zulässigen Kreisblindstrom einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F4 Konfiguration > F4 Parallellauf > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Blockierung.
2. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
3. ↵ drücken.

⇨ Die Blockiergrenze für den maximal zulässigen Kreisblindstrom ist eingestellt.

7.9.2.2 Stufengleichlauf einstellen

Bei der Stufengleichlaufmethode müssen Sie einen Spannungsregler als Master bestimmen und alle anderen Spannungregler als Follower. Der Master übernimmt die Spannungsregelung und sendet über den CAN-Bus seine aktuelle Stufenstellungen an alle Follower. Die Follower vergleichen die empfangene Stufenstellung mit der eigenen Stufenstellung. Wenn die eingestellte zulässige Stufendifferenz zwischen der empfangenen und der eigenen Stufenstellung überschritten wird, schalten die Follower auf die vom Master empfangene Stufenstellung. Auf diese Weise befinden sich die parallellaufenden Transformatoren immer in der gleichen Stufenstellung.

Für die Stufengleichlaufmethode können Sie folgende Optionen auswählen:

Option	Beschreibung
Master	Der Spannungsregler wird als Master bestimmt.
Follower	Der Spannungsrelger wird als Follower bestimmt.
Gleichl.Auto	Automatische Zuweisung von Master oder Follower. Wenn kein Master erkannt wird, wird automatisch der Spannungsregler mit der niedrigsten CAN-Bus-Adresse zum Master bestimmt. Alle anderen Spannungsregler werden zum Follower bestimmt.

Tabelle 23: Stufengleichlaufmethode



Im Parallellbetrieb müssen Sie jedem Spannungsregler eine individuelle CAN-Bus-Adresse zuweisen. Es werden bis zu 16 CAN-Teilnehmer unterstützt.





Um die Stufengleichlaufmethode einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. MENU > F4 Konfiguration > F4 Parallellauf.
   ⇨ Parallellaufmethode.
2. F1 oder F5 so oft drücken, um die gewünschte Option auszuwählen.
3. ↵ drücken.

⇨ Die Stufengleichlaufmethode ist ausgewählt.

7.9.3 Parallellaufsteuerung auswählen

Das Gerät kann optional mit einer Einsteckkarte zum Parallellauf mit einem vorhandenen Parallelsteuergerät bei Erweiterung bestehender Anlagen ausgestattet werden. Folgende Parallelsteuergeräte können Sie anschließen:

- SKB 30E
- VC 100E-PM/PC

Die notwendigen Einstellungen für die Parallelsteuerung, müssen Sie entsprechend der jeweils gültigen Betriebsanleitung des Parallellsteuergeräts vornehmen.

Wenn Sie nicht über ein Parallellsteuergerät verfügen, müssen Sie in der Anzeige **SKB Parallellauf** die Auswahl **Aus** einstellen. In der folgenden Tabelle werden die Auswahlmöglichkeiten näher beschrieben.

Auswahl	Funktion
Ein	Parallellaufsteuerung mit vorhandenem Parallelsteuergerät
Aus	Parallellaufsteuerung über CAN-Bus

Tabelle 24: Einstellungen für SKB Parallellauf

Um die Art der Parallellaufsteuerung auszuwählen, gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F4 Konfiguration > F4 Parallellauf > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ SKB Parallellauf.
2. F1 oder F5 drücken, um die gewünschte Option einzustellen.
3. ↵ drücken.

⇨ Die Art der Parallelsteuerung ist eingestellt.

7.9.4 Verzögerungszeit für Parallellauffehlermeldungen einstellen

Mit diesem Parameter können Sie die Verzögerungszeit für eine Parallellauffehlermeldung einstellen, um bei unterschiedlichen Laufzeiten der am Parallellauf beteiligten Motorantriebe keine kurzzeitige Störmeldung zu erhalten. Nachdem die eingestellte Verzögerungszeit abgelaufen ist, wird am Aus-

gangsrelais das Ereignis ausgegeben. Die automatische Regelung wird blockiert und ein Verstellen der Stufenschalter ist nur noch im Handbetrieb möglich.

Um die Verzögerungszeit für die Parallellauffehlermeldung einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F4 Konfiguration > F4 Parallellauf > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Fehlermeldung.
2. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
3. ↵ drücken.

⇨ Die Verzögerungszeit für die Parallellauffehlermeldung ist eingestellt.

7.9.5 Parallellauf deaktivieren

Um den Parallellauf zu deaktivieren, gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F4 Konfiguration > F4 Parallellauf.
   ⇨ Parallellaufmethode.
2. F1 oder F5 drücken, um mit der Auswahl **Aus** den Parallellauf zu deaktivieren.
3. ↵ drücken.

⇨ Der Parallellauf ist deaktiviert.

7.10 Analoge Stufenstellungserfassung (optional)

Für die analoge Stufenstellungserfassung müssen Sie dem Analogeingang für den minimalen Messwert die niedrigste Stufenstellung und für den maximalen Messwert die höchste Stufenstellung zuweisen.



Das Gerät ist werksseitig gemäß Auftrag konfiguriert. Sollten dennoch Anpassungen notwendig sein, beachten Sie die nachfolgenden Abschnitte.

Die Analogeingangskarte wird zur Erfassung der Stufenstellung von einem analogen Signalgeber verwendet. Je nach Gerätekonfiguration können Sie folgende Signale erfassen:

	AD-Karte	AD8-Karte
Widerstandskontaktreihe	50...2.000 Ohm	nicht möglich
Eingeprägter Strom	0/4...20 mA	0/4...20 mA

Tabelle 25: Analoge Stufenstellungserfassung



7.10.1 Unterer Grenzwert einstellen

Mit diesen Parametern können Sie den unteren Wert der Stufenstellung einstellen. Dazu müssen Sie den unteren Wert des Signalbereichs und die dazu gehörige niedrigste Stufenstellung einstellen.

Die Einstellungen können Sie für jeden Eingang der Analogeingangskarte separat vornehmen.



Beispiel: Um einen Stufenstellungsbereich von 1...19 über den Eingang 1 als 4...20 mA zu erfassen, müssen Sie für den Parameter „Eingang 1 Grenze unten“ den Wert 20 % einstellen und für den Parameter „Eingang 1 Wert unten“ den Wert 1,0 einstellen.

Unteren Grenzwert des Eingangsignals einstellen

Zur Konfiguration des Analogeingangs müssen Sie den unteren Grenzwert des Eingangssignals angeben. Verwenden Sie entsprechend Ihres Analogsignals folgende Einstellungen:

Analogsignal	Einstellung
Eingeprägter Strom: 0...20 mA	0 % (= 0 mA)
Eingeprägter Strom: 4...20 mA	20 % (= 4 mA)
Widerstandskontaktreihe	immer 20 %

Tabelle 26: Einstellungen des Parameters

Um den unteren Grenzwert des Eingangs einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F4 Konfiguration > F5 Weiter > F3 Analogeingänge.
   ⇨ Eingang 1 Grenze unten.
2. F4 drücken, um eine Dezimalstelle zu markieren.
   ⇨ Die gewünschte Stelle ist markiert und der Wert kann geändert werden.
3. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
4. ↵ drücken.

⇨ Der untere Grenzwert der Stufenstellung ist zugewiesen.

Unteren Wert des Eingangsignals einstellen

Zur Konfiguration des Analogeingangs müssen Sie dem unteren Wert des anliegenden Signals einen Absolutwert zuordnen.

Um den unteren Wert des Eingangs einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:





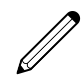
1. MENU > F4 Konfiguration > F5 Weiter > F3 Analogeingänge > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Eingang 1 Wert unten.
2. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
3. ↵ drücken.

⇨ Der untere Wert der Stufenstellung ist zugewiesen.

7.10.2 Oberer Grenzwert einstellen

Mit diesen Parametern können Sie den oberen Wert der Stufenstellung einstellen. Dazu müssen Sie den oberen Wert des Signalbereichs und die dazu gehörige höchste Stufenstellung einstellen.

Die Einstellungen können Sie für jeden Eingang der Analogeingangskarte separat vornehmen.



Beispiel: Um einen Stufenstellungsbereich von 1...19 über den Eingang 1 als 4...20 mA zu erfassen, müssen Sie für den Parameter „Eingang 1 Grenze oben“ den Wert 100 % einstellen und für den Parameter „Eingang 1 Wert oben“ den Wert 19,0 einstellen.

Oberen Grenzwert des Eingangssignals einstellen

Zur Konfiguration des Analogeingangs müssen Sie den oberen Grenzwert des Eingangssignals angeben. Verwenden Sie entsprechend Ihres Analogsignals folgende Einstellungen:

Analogsignal	Einstellung
Eingeprägter Strom: 0/4...20 mA	100 % (= 20 mA)
Widerstandskontaktreihe	immer 100 %

Tabelle 27: Einstellungen des Parameters

Um den oberen Grenzwert des Eingangs einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F4 Konfiguration > F5 Weiter > F3 Analogeingänge > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Eingang 1 Grenze oben.
2. F4 drücken, um eine Dezimalstelle zu markieren.
   ⇨ Die gewünschte Stelle ist markiert und der Wert kann geändert werden.
3. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
4. ↵ drücken.



Oberen Wert des Eingangssignals einstellen

Zur Konfiguration des Analogeingangs müssen Sie dem oberen Wert des anliegenden Signals einen Absolutwert zuordnen.

Um den oberen Wert des Eingangs einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F4 Konfiguration > F5 Weiter > F3 Analogeingänge > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Eingang 1 Wert oben.
2. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
3. ↵ drücken.

7.11 LED-Auswahl

Mit diesem Parameter können Sie den 4 freien LEDs [▶ 21] Funktionen zuweisen, die bei einem Ereignis leuchten. Sie können den Beschriftungsstreifen herausziehen, um ihn zu beschriften.



Abhängig von Ihrer Gerätekonfiguration können die nachfolgenden Parameter von MR für Sonderfunktionen verwendet werden. In diesem Fall sind diese Parameter vorbelegt. Gegebenenfalls werden Ihnen diese Parameter nicht angezeigt und können von Ihnen nicht frei belegt werden.

Verfügbare Funktionen für LEDs

Die nachfolgende Tabelle enthält eine Übersicht aller möglichen Funktionen, die Sie den LEDs zuweisen können.

Verfügbare Funktionen	Funktionsbeschreibung
Aus	LED deaktiviert
IOxx/UCxx	Am Steuereingang IOxx/UCxx (z. B. IO:25) liegt ein Signal an
SI:bef1	SI:bef1 (Befehl) wird empfangen
SI:bef2	SI:bef2 (Befehl) wird empfangen
Unterspg.	Unterspannung liegt vor
Überspg.	Überspannung liegt vor
Überstrom	Übertrom liegt vor
Fehler Par.	Parallellauffehler liegt vor
Motorsch.	Motorschutzschalter ist ausgelöst
Blockierung	Regelung ist blockiert
Kreisblindst.	Parallellauf mittels Kreisblindstrommethode ausgewählt
Master	Gerät im Parallelauf als Master aktiv
Follower	Gerät im Parallellauf als Follower aktiv
Automatik	Automatikbetrieb aktiviert
Bandbreite <	Bandbreite ist unterschritten



Verfügbare Funktionen	Funktionsbeschreibung
Bandbreite >	Bandbreite ist überschritten
Leist.abh.Soll.	Leistungsabhängige Sollwertanpassung aktiviert

Tabelle 28: Verfügbare Funktionen für LEDs

Funktion zuweisen

Um einer LED eine Funktion zuzuweisen, gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F4 Konfiguration > F5 Weiter > F4 LED Auswahl > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
2. F1 oder F5 drücken, um die gewünschte Option auszuwählen.
3. ↵ drücken.

⇨ Die Funktion ist zugewiesen.

Sehen Sie dazu auch

Anzeigeelemente [▶ 21]

7.12 Messumformerfunktion

Mit Hilfe des Messumformermoduls ist es möglich, je nach Konfiguration und Ausführung des Messumformermoduls 2 oder 4, Messwerte als Analogwerte in den folgenden Bereichen zu erhalten:

- ± 20 mA
- ± 10 mA
- ± 10 V (nur AN2-Karte)
- ± 1 mA

Folgende Werte stehen zur Verfügung:

- U1
- U2 (optional über einen zweiten Messeingang)
- I1
- Wirkstrom
- Blindstrom
- Wirkleistung
- Blindleistung
- Scheinleistung
- Stufenstellung
- Sollwert



Wenn die Analogausgänge nicht werkseitig entsprechend Ihren Wünschen eingestellt sind, können Sie mit Hilfe der folgenden Beschreibung den Messumformer einstellen.

7.12.1 Messwert mit Ausgang verknüpfen

In dieser Anzeige können Sie dem Ausgang des Messumformers einen zu übertragenden Messwert zuweisen.



Um dem Ausgang des Messumformers einen Messwert zuzuweisen, gehen Sie wie folgt vor (Beispiel Messumformer 1/2; „Ausgang 1 Messwert“):

1. MENU > F4 Konfiguration > F5 Weiter > F5 Weiter > F3 Messumformer 1/2.
   ⇨ Ausgang 1 Messwert.
2. F1 oder F5 so oft drücken, bis die gewünschte Option angezeigt wird.
3. ⇢ drücken.

⇨ Der gewünschte Messwert ist zugewiesen.

7.12.2 Minimale physikalische Größe zuweisen

In dieser Anzeige können Sie dem Ausgang des Messumformers eine minimale physikalische Größe zuweisen.



Um dem Messumformer die untere physikalische Größe zuzuweisen, gehen Sie wie folgt vor:

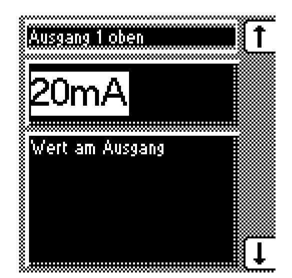
1. MENU > F4 Konfiguration > F5 Weiter > F5 Weiter > F3 Messumformer 1 / 2 > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Ausgang 1 unten.
2. F1 oder F5 so oft drücken, bis die gewünschte physikalische Größe angezeigt wird.
3. ↵ drücken.

⇨ Die gewünschte physikalische Größe ist zugewiesen.

7.12.3 Maximale physikalische Größe zuweisen

In dieser Anzeige können Sie dem Ausgang des Messumformers eine maximale physikalische Größe zuweisen.





Um dem Messumformer die obere physikalische Größe zuzuweisen, gehen Sie wie folgt vor:

1. MENU > F4 Konfiguration > F5 Weiter > F5 Weiter > F3 Messumformer 1 / 2 > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Ausgang 1 oben.
2. F1 oder F5 so oft drücken, bis die gewünschte physikalische Größe angezeigt wird.
3. ↵ drücken.

⇨ Die gewünschte physikalische Größe ist zugewiesen.

7.12.4 Minimalen Absolutwert zuweisen

In dieser Anzeige können Sie dem Ausgang des Messumformers einen minimalen Grenzwert als Absolutwert zuweisen.

Um den minimalen Absolutwert zuzuweisen, gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F4 Konfiguration > F5 Weiter > F5 Weiter > F3 Messumformer 1 / 2 > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Ausgang 1 Wert unten.
2. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
3. ↵ drücken.

⇨ Der minimale Absolutwert ist zugewiesen.

7.12.5 Maximalen Absolutwert zuweisen

In dieser Anzeige können Sie dem Ausgang des Messumformers einen maximalen Grenzwert als Absolutwert zuweisen.



Um den maximalen Absolutwert zuzuweisen, gehen Sie wie folgt vor:

1. MENU > F4 Konfiguration > F5 Weiter > F5 Weiter > F3 Messumformer 1 / 2 > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Ausgang 1 Wert oben.
2. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
3. ↵ drücken.

⇨ Der minimale Absolutwert ist zugewiesen.



7.13 Speicher (optional)

Mit dieser Funktion können Sie die Einstellungen des Messwertspeichers vornehmen. Hierbei werden der Ereignisspeicher und die Schreiberfunktion konfiguriert. Das Gerät verfügt über eine Speicherkapazität von 8 MB. Der Speicher ist in 2 Bereiche gegliedert:

Mittelwertspeicher

Beim Mittelwertspeicher werden alle gemessenen und berechneten Werte mit den von Ihnen eingestellten Mittelwertintervallen gemittelt und gespeichert. Das Mittelwertintervall können Sie in Stufen zwischen 1 Sekunden und 40 Sekunden einstellen [▶ 124].

Ereignisspeicher

Die Sicherung der Daten innerhalb des Ereignisspeichers erfolgt immer mit höchster Auflösung ohne vorherige Mittelung. Zudem können Sie bestimmen, wie viel Speicherkapazität ausschließlich für den Ereignisspeicher [▶ 124] zur Verfügung stehen soll.

Ereignis auslösen Der Messwertschreiber kann ein Ereignis in Abhängigkeit des einstellbaren Unterspannungsgrenzwerts und/oder Überspannungsgrenzwerts auslösen. Die Daten, die hierbei erfasst werden, sind im Ereignisspeicher des Messwertspeichers abgelegt.

Zeitlicher Verlauf Um eine Überschreitung und Unterschreitung der Grenzwerte besser auszuwerten, umfasst der zeitliche Verlauf der gemessenen und berechneten Werte auch die letzten 10 Sekunden vor der eigentlichen Überschreitung oder Unterschreitung des Grenzwerts. Der zeitliche Rahmen der Speicherung je Ereignis beschränkt sich auf maximal 5 Minuten.



Während ein Ereignis ansteht, werden im Ereignisspeicher nur die zeitlichen Verläufe der gemessenen und berechneten Werte gespeichert.



Sobald im Ereignisspeicher kein freier Speicher mehr vorhanden ist, werden die jeweils ältesten durch die neugemessenen Werte überschrieben. Informationen über den aktuellen Inhalt des Ereignisspeichers können Sie unter dem Menü Info [▶ 149] abrufen.

Messwertschreiber

Mit dem Modul Messwertschreiber, können die nachfolgend aufgeführten Daten gespeichert und entweder am Display oder mittels der Visualisierungssoftware TAPCON®-trol am PC angezeigt und ausgewertet werden.

Folgende Werte werden hierbei angezeigt:

- Gemessene Werte
  - Laststufenschalterstellung
  - Spannung



  - Wirkstrom
  - Blindstrom
- Berechnete Werte
  - Wirkleistung
  - Blindleistung
  - Scheinleistung
  - Leistungsfaktor

Die Berechnung der genannten Werte richtet sich nach den erfassten Messwerten und eingestellten Parametern, wie zum Beispiel:

- aktuelle Messschaltung
- Primärstrom
- Spannungswandlerdaten von Primärseite und Sekundärseite

Eine korrekte Berechnung kann nur erfolgen, wenn Sie die Konfigurationsdaten vollständig und richtig eingegeben haben.

7.13.1 Unterspannungsschwelle einstellen

Mit diesen Parametern können Sie die Unterspannungsschwelle als Relativwert oder Absolutwert einstellen. Wenn die eingestellte Unterspannungsschwelle unterschritten wird, werden Messwerte mit hoher Auflösung für die Dauer der Unterschreitung gespeichert.

Relativwert



Um die Unterspannungsschwelle einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. MENU > F4 Konfiguration > F5 Weiter > F5 Weiter > F3 Speicher.
   ⇨ U< Schwelle.
2. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
3. ↵ drücken.

⇨ Die Unterspannungsschwelle ist eingestellt.

Absolutwert

Die Eingabe erfolgt wahlweise in V oder kV. Wenn Sie den Absolutwert in V eingeben, bezieht sich dieser auf die Wandlersekundärspannung. Wenn Sie den Absolutwert in kV eingeben, bezieht sich dieser auf die Primärspannung.

Um die Unterspannungsschwelle einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:





1. MENU > F4 Konfiguration > F5 Weiter > F5 Weiter > F3 Speicher > → so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ U< Speicher.
2. Gegebenenfalls F3 drücken, um die gewünschte Einheit **V** oder **kV** auszuwählen.
3. Falls **V** ausgewählt ist, F4 drücken, um die Kommastelle zu markieren.
   ⇨ Die Kommastelle ist markiert und der Wert kann geändert werden.
4. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
5. ↵ drücken.

⇨ Die Unterspannungsschwelle ist eingestellt.

7.13.2 Überspannungsschwelle einstellen

Mit diesen Parametern können Sie die Überspannungsschwelle als Relativwert oder Absolutwert einstellen. Wenn die eingestellte Überspannungsschwelle überschritten wird, werden Messwerte mit hoher Auflösung für die Dauer der Überschreitung gespeichert.

Relativwert



Um die Überspannungsschwelle einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. MENU > F4 Konfiguration > F5 Weiter > F5 Weiter > F3 Speicher > → so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ U> Schwelle.
2. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
3. ↵ drücken.

⇨ Die Überspannungsschwelle ist eingestellt.

Absolutwert

Die Eingabe erfolgt wahlweise in V oder kV. Wenn Sie den Absolutwert in V eingeben, bezieht sich dieser auf die Wandlersekundärspannung. Wenn Sie den Absolutwert in kV eingeben, bezieht sich dieser auf die Primärspannung.

Um die Überspannungsschwelle einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:





1. [MENU] > [F4] Konfiguration > [F5] Weiter > [F5] Weiter > [F3] Speicher > [⇢] so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ U> Speicher.
2. Gegebenenfalls [F3] drücken, um die gewünschte Einheit **V** oder **kV** auszuwählen.
3. Falls **V** ausgewählt ist, [F4] drücken, um die Kommastelle zu markieren.
   ⇨ Die Kommastelle ist markiert und der Wert kann geändert werden.
4. [F1] drücken, um den Wert zu erhöhen oder [F5] drücken, um den Wert zu senken.
5. [↵] drücken.

⇨ Die Überspannungsschwelle ist eingestellt.

7.13.3 Zeitdifferenz des Mittelwertintervalls einstellen

Mit diesem Parameter können Sie den Langzeitspeicher des Geräts einstellen. Der Speicher ist in den Mittelwertspeicher und den Ereignisspeicher unterteilt. Im Mittelwertspeicher werden, je nach Einstellung, Intervalle von 1; 2; 4; 10; 20 oder 40 Sekunden gespeichert.



Wenn Sie das Mittelwertintervall einstellen, wird nach der Bestätigung der Änderung der vollständige Speicher gelöscht.



Um das Mittelwertintervall einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. [MENU] > [F4] Konfiguration > [F5] Weiter > [F5] Weiter > [F3] Speicher > [⇢] so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Mittelwertintervall.
2. [F1] drücken, um die Zeit zu erhöhen oder [F5] drücken, um die Zeit zu senken.
3. [↵] drücken.

⇨ Das Mittelwertintervall ist eingestellt.

7.13.4 Ereignisspeichergröße einstellen

Mit diesem Parameter können Sie die Ereignisspeichergröße konfigurieren. Der Ereignisspeicher speichert Überschreitungen oder Unterschreitungen der voreingestellten Schwellwerte (U> und U<) in einer höheren Auflösung. Die maximale Anzahl der Ereignisse ist von der Ereignisspeichergröße abhängig:



Ereignisspeichergröße	256 kB	512 kB	1024 kB	2048 kB
Maximale Anzahl der Ereignisse	20	40	80	160

Tabelle 29: Ereignisspeichergröße

Ereignisdauer von weniger als 5 Minuten

Wenn das Ereignis weniger als 5 Minuten dauert, wird das Ereignis hochauflösend 1 aufgezeichnet. Das Aufzeichnen der hochauflösenden Daten beginnt 10 Sekunden A vor dem Ereignis B. Wenn die Spannung wieder in die Bandbreite zurückkehrt C, wird das Ereignis weiterhin aufgezeichnet, bis die Nachlaufzeit von 10 Sekunden D abgelaufen ist.

Bei einer niedrigen Auflösung 2 wird der gesamte Verlauf gespeichert.

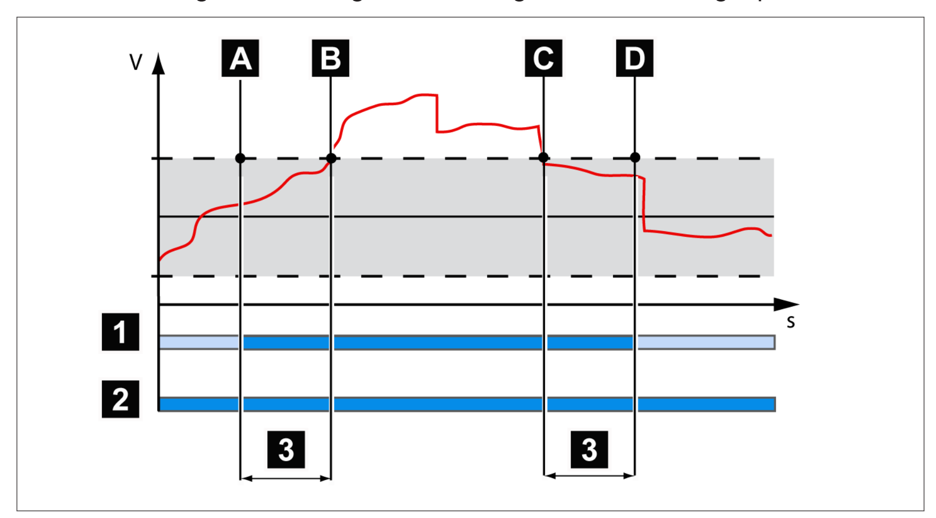


Abbildung 76: Ereignisdauer (<5 Minuten)

1	Mit hoher Auflösung speichern	B	Ereignis tritt ein (Spannung verlässt die Bandbreite)
2	Mit niedriger Auflösung Speichern	C	Ereignis tritt ein (Spannung wieder in der Bandbreite)
3	Vorlaufzeit/Nachlaufzeit; Dauer: 10 Sekunden	D	Ende der Nachlaufzeit eines Ereignisses
A	Beginn der Vorlaufzeit eines Ereignisses		

Ereignisdauer von mehr als 5 Minuten

Die Aufzeichnen der hochauflösenden 1 Daten beginnt 10 Sekunden A vor dem Ereignis B. Wenn nach Ablauf von 5 Minuten das Ereignis noch ansteht C, wird die Speicherung der Daten mit einer niedrigen Auflösung fortgesetzt 2. Wenn die Spannung wieder in die Bandbreite zurückkehrt E,



wird dies als neues Ereignis bewertet. Die hochauflösende Aufzeichnung der neuen Daten beginnt mit dem Start der Vorlaufzeit von 10 Sekunden **D** und endet nach Ablauf der Nachlaufzeit von 10 Sekunden **F**.

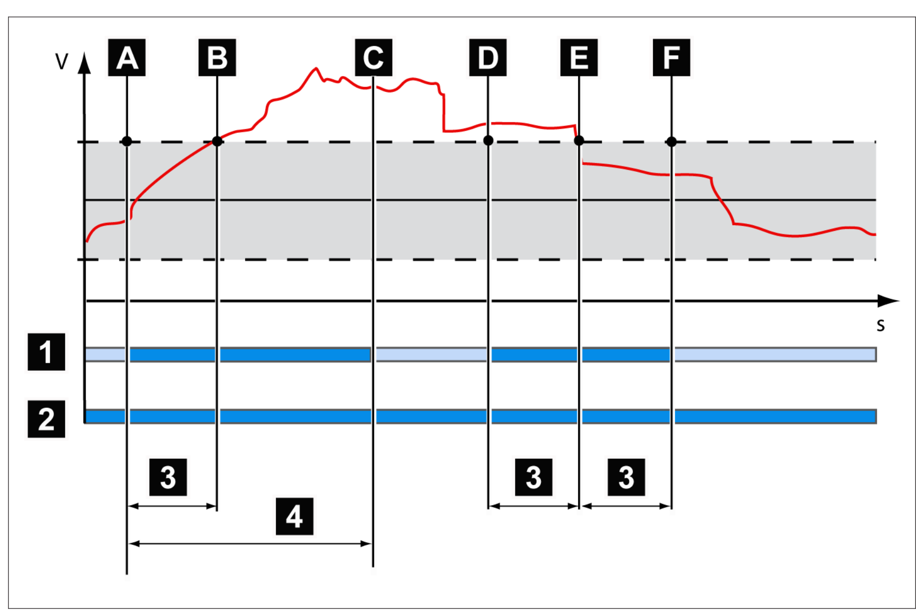


Abbildung 77: Ereignisdauer (>5Minuten)

1	Hochauflösende Aufzeichnung	B	Ereignis tritt ein (Spannung verlässt die Bandbreite)
2	Niedrigauflösende Aufzeichnung	C	Ende der hochauflösenden Aufzeichnung; Beginn der niedrigauflösenden Aufzeichnung
3	Dauer: 10 Sekunden	D	Beginn der Vorlaufzeit eines Ereignisses
4	Dauer der hochauflösenden Aufzeichnung: 5 Minuten	E	Ereignis tritt ein (Spannung wieder in der Bandbreite)
A	Beginn der Vorlaufzeit eines Ereignisses	F	Ende der Nachlaufzeit eines Ereignisses

Aus der nachfolgenden Tabelle können Sie die Speicherzeit entnehmen. Sie beträgt, in Abhängigkeit von Mittelwertintervall und Ereignisspeichergröße maximal 401 Tage.

Mittelwertintervall	Eventspeichergröße			
	256 kB	512 kB	1024 kB	2048 kB
1 s	10 d	9 d	8 d	7 d
2 s	20 d	19 d	17 d	14 d
4 s	40 d	38 d	35 d	29 d

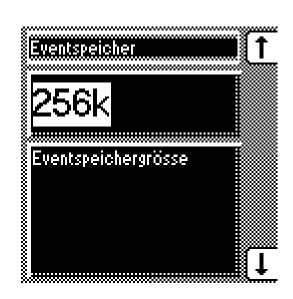


Mittelwertintervall	Eventspeichergröße			
10 s	100 d	96 d	89 d	73 d
20 s	201 d	193 d	178 d	147 d
40 s	401 d	386 d	356 d	295 d

Tabelle 30: Speicherzeit des Messwertspeichers



Wenn Sie die Ereignisspeichergröße einstellen, wird der vollständige Speicher gelöscht, sobald Sie die Änderung bestätigt haben.



Um die Ereignisspeichergröße einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. MENU > F4 Konfiguration > F5 Weiter > F5 Weiter > F3 Speicher > ··→ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Ereignisspeicher.
2. F1 oder F5 drücken, um die gewünschte Ereignisspeichergröße einzustellen.
3. ↵ drücken.

⇨ Die Ereignisspeichergröße ist eingestellt.

7.13.5 Zeitschreiber

Im Menüpunkt **Info** befindet sich die Zeitschreiberfunktion. Darin wird Istspannung und der von Ihnen eingestellte Sollwert angezeigt. Die Einheiten der Spannungen pro Einheit werden automatisch festgelegt und können von Ihnen jederzeit geändert werden. In der Zeitschreiberfunktion können Sie folgende Einstellungen vornehmen:

- Einteilung der Zeitachse
- Spannungsbereich
- Rücksprungzeit
- Rücksprungdatum

In den folgenden Abschnitten wird beschrieben, wie Sie den Zeitschreiber abrufen können.

7.13.5.1 Visuelle Darstellung der Zeitschreiberfunktion

Der Zeitschreiber wird wie folgt dargestellt:



Symbole

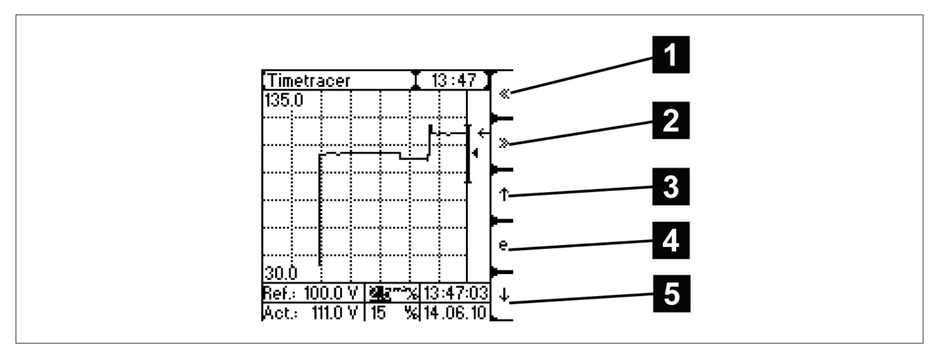


Abbildung 78: Symbole des Zeitschreibers

1	Zeitachse rückwärts verschieben	4	Einzustellende Werte auswählen
2	Zeitachse vorwärts verschieben	5	Einstellwerte um eine Einheit nach unten verändern
3	Einstellwerte um eine Einheit nach oben verändern		

Anzeige des Spannungssollwerts/Spannungsistwerts

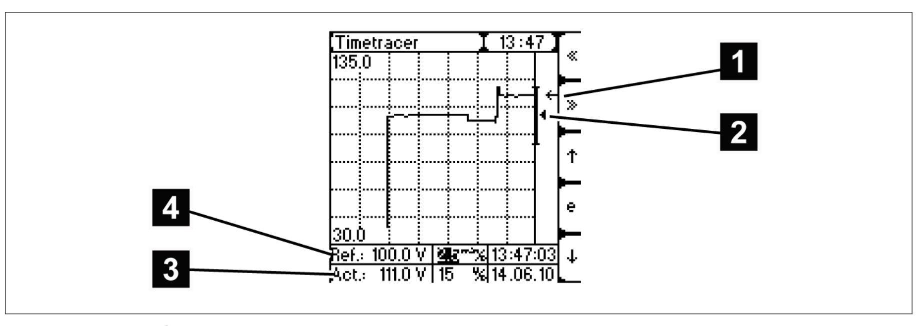


Abbildung 79: Sollwert/Istwert

1	Anzeige des eingestellten Spannungssollwerts	3	Anzeige des Spannungsistwerts
2	Anzeige des Spannungsistwerts	4	Anzeige des eingestellten Spannungssollwerts



Anzeige der Überspannung/Unterspannung

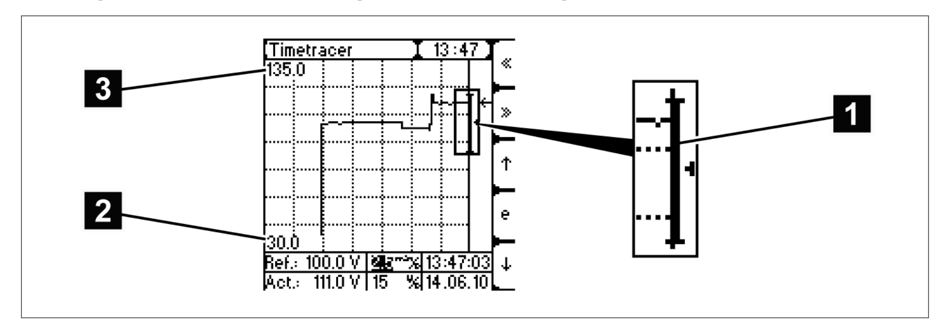


Abbildung 80: Überspannung/Unterspannung

1	Überspannungsbalken/Unterspannungsbalken	3	Obere Spannungswert
2	Unterer Spannungswert		

7.13.5.2 Zeitachse verschieben

Im Zeitschreiber können Sie im Einstellfeld die Mitteilungszeiten einstellen. Die Einteilung der Zeitachse und die daraus resultierende Dauer des angezeigten Bereichs entnehmen Sie aus der Tabelle.

Einstellbare Schritte (Gitternetzbreite)	15 s	30 s	1 min	2,5 min	5 min	10 min
Angezeigter Bereich (in der gesamten Anzeige)	3,5 min	7 min	14 min	35 min	70 min	140 min

Tabelle 31: Dauer des angezeigten Bereichs



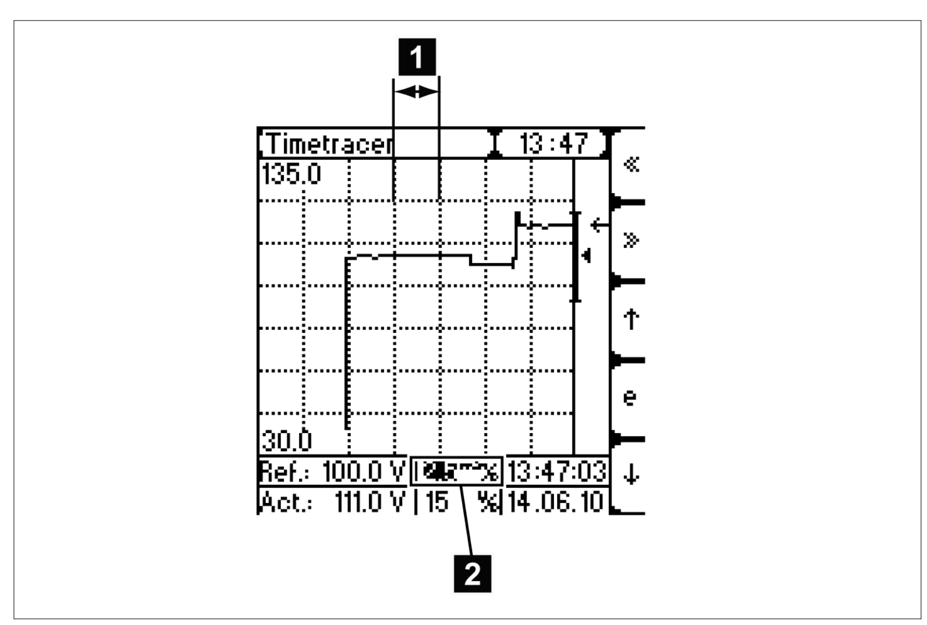


Abbildung 81: Zeitachse

1	Waagerechte Gitternetzlinien (Bereich der eingestellten Mitteilungszeit liegt zwischen den waagerechten Gitternetzlinien)	2	Einstellfeld für die angezeigten Mitteilungszeiten

Um die Einstellungen vorzunehmen, gehen Sie wie folgt vor:

1. MENU > F5 Info > ← so oft drücken, bis die gewünschte Anzeige erscheint.
   ⇨ Zeitschreiber.
2. F4 drücken, um das Einstellfeld für die Mitteilungszeiten zu markieren.
   ⇨ Das Einstellfeld ist markiert und der Wert kann geändert werden.
3. F3 drücken, um die Anzeige einen Schritt vorzustellen oder F5 drücken, um die Anzeige einen Schritt zurückzustellen.

⇨ Die Zeitachse ist eingestellt.

7.13.5.3 Spannungsbereich einstellen

Der Spannungsbereich wird in dieser Anzeige im Bereich zwischen den horizontalen Gitternetzlinien dargestellt. Den Bereich zwischen den horizontalen Gitternetzlinien können Sie im entsprechenden Einstellfeld begrenzen. Je nach Einstellung der Anzeige, können Sie sich den darzustellenden Spannungsbereich in V oder kV darstellen lassen. Die Einteilung des darzustellenden Spannungsbereichs erfolgt in folgenden Schritten:



Einteilung	0,5 V	1 V	2 V	5 V	10 V	15 V	-	-
	0,1 kV	0,2 kV	0,5 kV	1 kV	2 kV	5 kV	10 kV	20 kV

Tabelle 32: Spannungsbereich zwischen den horizontalen Gitternetzlinien

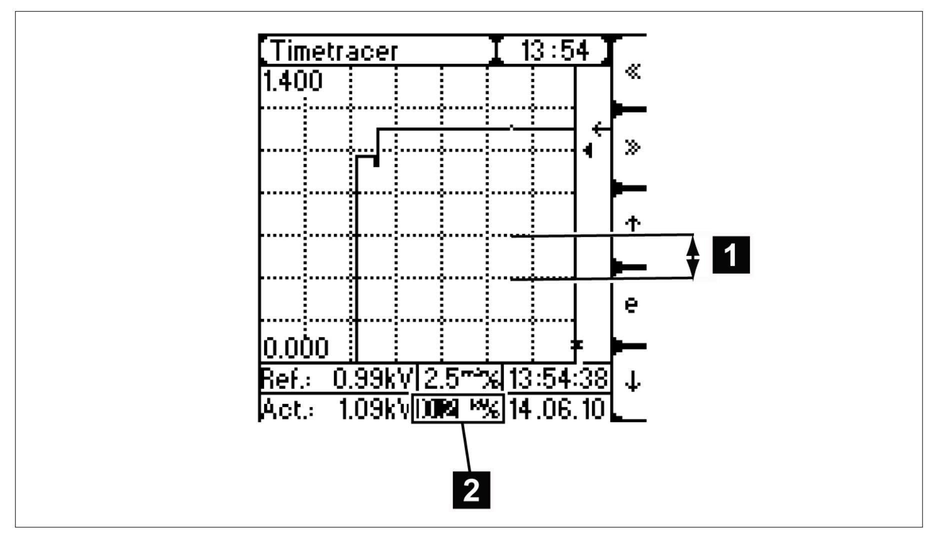


Abbildung 82: Spannungsbereich

1	Horizontale Gitternetzlinien (eingestellter Spannungsbereich liegt zwischen den horizontalen Gitternetzlinien)	2	Einstellfeld für den angezeigten Spannungsbereich

Um den Spannungsbereich einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. MENU > F5 Info > ←·· so oft drücken, bis die gewünschte Anzeige erscheint.
   ⇨ Zeitschreiber.
2. F4 so oft drücken, bis das Einstellfeld für den Spannungsbereich markiert ist.
   ⇨ Das Einstellfeld ist markiert und der Wert kann geändert werden.
3. F3 drücken, um eine Einheit vorzustellen oder F5 drücken, um eine Einheit zurückzustellen.

⇨ Der Spannungsbereich ist eingestellt.

7.13.5.4 Rücksprungzeit einstellen

Mit dieser Funktion können Sie den Verlauf zu einem genauen Zeitpunkt verschieben, um das Verhalten der Spannung in der Vergangenheit zurückzuverfolgen.



Der Zeitpunkt ist von der gegenwärtigen Uhrzeit bis zur ältesten Zeit im Speicher einstellbar. Das Eingabeformat der Uhrzeit ist folgendes: **HH:MM:SS**

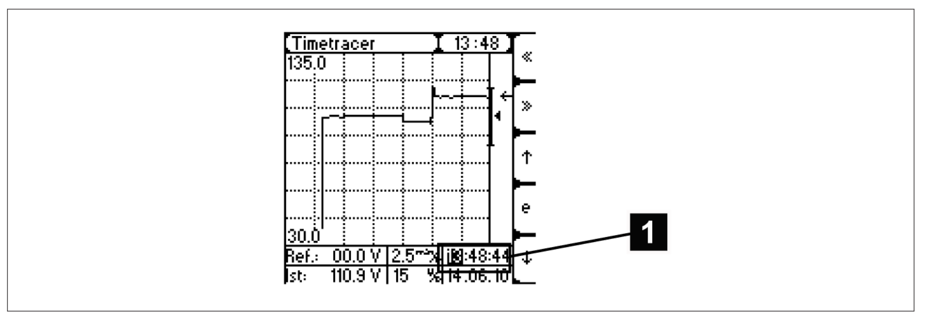


Abbildung 83: Rücksprungzeit

1	Zeit

Um den Verlauf zu einem genauen Zeitpunkt zu verschieben, gehen Sie wie folgt vor:

1. MENU > F5 Info > ←·· so oft drücken, bis die gewünschte Anzeige erscheint.
   ⇨ Zeitschreiber.
2. F4 so oft drücken, bis das Einstellfeld für die Rücksprungzeit markiert ist.
   ⇨ Das Einstellfeld ist markiert und der Wert kann geändert werden.
3. F3 drücken, um die Zeit vorzustellen oder F5 drücken, um die Zeit zurückzustellen.

⇨ Die Rücksprungzeit ist eingestellt. In der Anzeige erscheint der Verlauf zum angegebenen Zeitpunkt.

7.13.5.5 Rücksprungdatum einstellen

Mit dieser Funktion können Sie die Verläufe der Messwerte zu einem von Ihnen gewählten Zeitpunkt oder Datum darstellen, um das Verhalten der Spannung in der Vergangenheit zurückzuverfolgen.

Das Datum ist vom heutigen Tag bis zur ältesten Zeit im Speicher einstellbar. Das Eingabeformat des Datums ist folgendes: **DD.MM.YY**



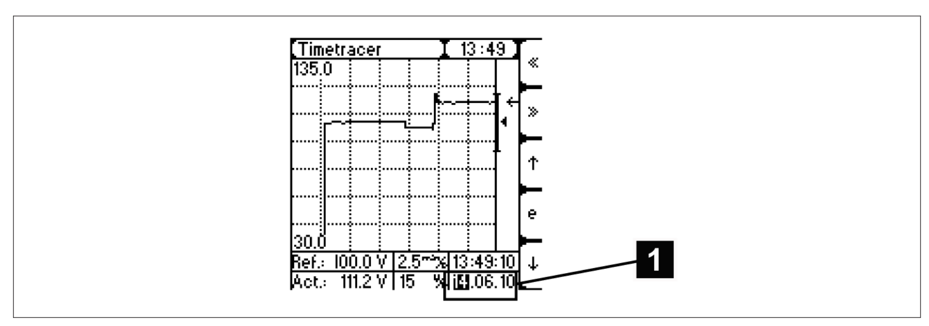


Abbildung 84: Rücksprungdatum

1	Datum

Um den Verlauf zu einem genauen Zeitpunkt zu verschieben, gehen Sie wie folgt vor:

1. MENU > F5 Info > ←·· so oft drücken, bis die gewünschte Anzeige erscheint.
   ⇨ Zeitschreiber.
2. F4 so oft drücken, bis das Einstellfeld für den Rücksprung markiert ist.
   ⇨ Das Einstellfeld ist markiert und der Wert kann geändert werden.
3. F3 drücken, um das Datum um eine Ziffer vorzustellen oder F5 drücken, um das Datum um eine Ziffer zurückzustellen.

⇨ Das Rücksprungdatum ist eingestellt. In der Anzeige erscheint der Verlauf des eingegebenen Tags.

7.14 Kommunikationsschnittstelle CIC1 (optional)

Im nachfolgenden Abschnitt wird die Konfiguration der Kommunikationsschnittstelle beschrieben.

7.14.1 Kommunikationsanschluss auswählen

Mit diesem Parameter können Sie den verwendeten Kommunikationsanschluss der CIC-Karte auswählen. Sie können folgende Optionen wählen:

- RS232
- RS485
- Ethernet (optional)
- Lichtwellenleiter (optional)



Sie können nur einen Kommunikationsanschluss auswählen. Alle anderen Anschlüsse bleiben deaktiviert. Eine gleichzeitige Nutzung mehrerer Kommunikationsanschlüsse ist nicht möglich.



Diese Anzeige steht Ihnen ausschließlich bei folgenden Schnittstellenprotokollen zur Verfügung:

- DNP3
- IEC 60870-5-101
- IEC 60870-5-103
- MODBUS ASCII/RTU
- ABB SPA

Um den Kommunikationsanschluss auszuwählen, gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F4 Konfiguration > F5 Weiter > F5 Weiter > F4 Komm Schnittst.1.
   ⇨ Komm Anschluss CIC1.
2. F1 oder F5 drücken, um die gewünschte Option einzustellen.
3. ↵ drücken.

⇨ Der Kommunikationsanschluss ist ausgewählt.

7.14.2 Baudrate Kommunikation auswählen

Mit diesem Parameter können Sie die gewünschte Baudrate der Kommunikationsschnittstelle einstellen. Sie können folgende Optionen wählen:

- 9,6 kBaud
- 19,2 kBaud
- 38,4 kBaud
- 57,6 kBaud



Die Baudrate 57,6 kBaud ist nur bei den Kommunikationsschnittstellen RS232, RS485 und LWL aktiv.

Für das Ethernet ist die Baudrate 57,6 kBaud nicht möglich.

Diese Anzeige steht Ihnen ausschließlich bei folgenden Schnittstellenprotokollen zur Verfügung:



- DNP3
- IEC 60870-5-101
- IEC 60870-5-103
- MODBUS ASCII/RTU
- ABB SPA



Um die Baudrate der Kommunikationsschnittstelle einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. MENU > F4 Konfiguration > F5 Weiter > F5 Weiter > F5 Komm Schnittst. > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Baudrate Komm CIC1.
2. F1 oder F5 drücken, um die gewünschte Option einzustellen.
3. ↵ drücken.

⇨ Die Baudrate ist ausgewählt.

7.14.3 Netzwerkadresse zuweisen

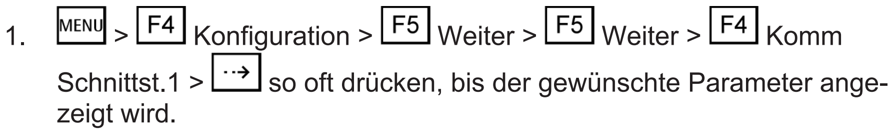
Mit diesem Parameter können Sie dem Gerät eine Netzwerkadresse (IPv4) zuweisen. Wenn Sie das Gerät mittels Ethernetanschluss verbinden wollen, müssen Sie eine gültige Netzwerkadresse einstellen.

Diese Anzeige steht Ihnen ausschließlich bei folgenden Schnittstellenprotokollen zur Verfügung:

- DNP3
- MODBUS ASCII/RTU

Um die Netzwerkadresse zuzuweisen, gehen Sie wie folgt vor:





1. MENU > F4 Konfiguration > F5 Weiter > F5 Weiter > F4 Komm Schnittst.1 > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Netzwerkadresse CIC1.
2. F4 drücken, um die Stelle zu markieren.
   ⇨ Die Stelle ist markiert und der Wert kann geändert werden.
3. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
4. ↵ drücken.

⇨ Die Netzwerkadresse ist zugewiesen.

7.14.4 TCP Port zuweisen

Mit diesem Parameter können Sie dem Gerät einen TCP-Port zuweisen. Wenn Sie das Gerät mittels Ethernet-Anschluss verbinden wollen, müssen Sie einen gültigen TCP-Port einstellen.

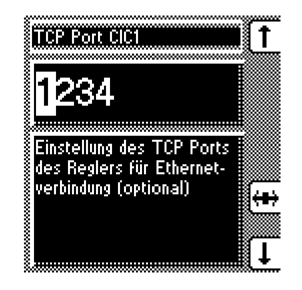
Diese Anzeige steht Ihnen ausschließlich bei folgenden Schnittstellenprotokollen zur Verfügung:

- DNP3



- MODBUS ASCII/RTU

Um den TCP Port zuzuweisen, gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F4 Konfiguration > F5 Weiter > F5 Weiter > F4 Komm Schnittst.1 > ··→ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ TCP Port CIC1.
2. F4 drücken, um die Stelle zu markieren.
   ⇨ Die Stelle ist markiert und der Wert kann geändert werden.
3. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
4. ↵ drücken.

⇨ Der TCP Port ist zugewiesen.

7.14.5 LWL-Sendeverhalten einstellen

Mit diesem Parameter können Sie das Sendeverhalten des Geräts einstellen, wenn Sie das Gerät über Lichtwellenleiter (LWL) anschließen. Dadurch wird festgelegt, ob die Sende-LED bei aktivem Signal (logisch 1) leuchtet oder nicht leuchtet:

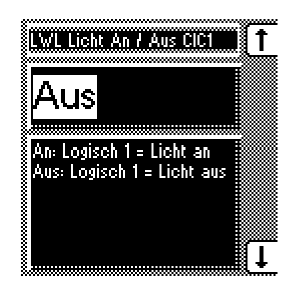
Einstellung	Logisch 1	Logisch 0
AN	Licht an	Licht aus
AUS	Licht aus	Licht an

Tabelle 33: Sendeverhalten bei unterschiedlicher Einstellung des Parameters

Diese Anzeige steht Ihnen ausschließlich bei folgenden Schnittstellenprotokollen zur Verfügung:

- DNP3
- IEC 60870-5-101
- IEC 60870-5-103
- MODBUS ASCII/RTU
- ABB SPA

Um das LWL-Sendeverhalten einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F4 Konfiguration > F5 Weiter > F5 Weiter > F4 Komm Schnittst.1 > ··→ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ LWL Licht An / Aus.
2. F1 oder F5 drücken, um die gewünschte Option einzustellen.
3. ↵ drücken.

⇨ Das LWL-Sendeverhalten ist eingestellt.

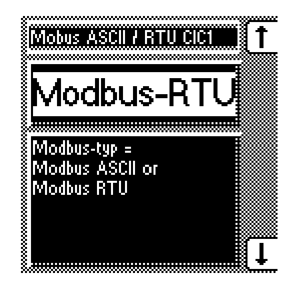


7.14.6 MODBUS-Typ auswählen

Mit diesem Parameter können Sie den Modbus-Typ auswählen. Folgende Modbus-Typen stehen Ihnen zur Verfügung:

- Modbus ASCII
- Modbus RTU

Diese Anzeige steht Ihnen ausschließlich für das folgende Schnittstellenprotokoll zur Verfügung:



- MODBUS ASCII/RTU

Um den Modbus-Typen auszuwählen, gehen Sie wie folgt vor:

1. MENU > F4 Konfiguration > F5 Weiter > F5 > Weiter > F4 Komm Schnittst.1 > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Modbus ASCII / RTU CIC1.
2. F1 oder F5 drücken, um die gewünschte Option einzustellen.
3. ↵ drücken.

⇨ Der Modbus-Typ ist eingestellt.

7.14.7 Eigene SCADA Adresse einstellen

Mit diesem Parameter können Sie dem Gerät eine SCADA-Adresse zuweisen. Sie müssen diesen Parameter festlegen, wenn das Gerät über Leitstellenprotokoll kommunizieren soll.

Diese Anzeige steht Ihnen ausschließlich bei folgenden Schnittstellenprotokollen zur Verfügung:

- DNP3
- IEC 60870-5-101
- IEC 60870-5-103
- MODBUS ASCII/RTU
- ABB SPA

Um die SCADA Adresse einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F4 Konfiguration > F5 Weiter > F5 Weiter > F4 Komm Schnittst.1 > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Eigene SCADA Adr CIC1.
2. F1 drücken, um die erste Ziffer zu ändern.





Wenn Sie eine mehrstellige Ziffernfolge eingeben möchten, fahren Sie mit Schritt 3 fort. Wenn Sie keine weiteren Ziffern eingeben möchten, fahren Sie mit Schritt 7 fort:

3. F1 so oft drücken, bis eine weitere Ziffernstelle erscheint.
4. F4 drücken, um eine Ziffernstelle zu markieren.
   ⇨ Die gewünschte Ziffer ist markiert und kann geändert werden.
5. F1 oder F5 drücken, um die Ziffer zu ändern.
6. Schritte 3 bis 5 so oft wiederholen, bis alle gewünschten Ziffern eingegeben sind.
7. ↵ drücken.

⇨ Die SCADA Adresse ist eingestellt.

7.14.8 SCADA Master Adresse einstellen

Mit diesem Parameter können Sie die SCADA-Adresse der Masterstation einstellen .Bei einem Neustart des Geräts werden die Gerätedaten unaufgefordert an diese Masterstation gesendet.

Diese Anzeige steht Ihnen ausschließlich für das folgende Schnittstellenprotokoll zur Verfügung:

- DNP3

Um die SCADA Master Adresse einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F4 Konfiguration > F5 Weiter > F5 Weiter > F4 Komm Schnittst.1 > ⇢ so oft drücken, bis die gewünschte Anzeige erscheint.
   ⇨ SCADA Master Adr CIC1.
2. F1 drücken, um die erste Ziffer zu ändern.



Wenn Sie eine mehrstellige Ziffernfolge eingeben möchten, fahren Sie bitte mit Schritt 3 fort. Wenn Sie keine weiteren Ziffern eingeben möchten, fahren Sie bitte mit Schritt 7 fort:

3. F1 so oft drücken, bis eine weitere Ziffernstelle erscheint.
4. F4 drücken, um eine Ziffernstelle zu markieren.
   ⇨ Die gewünschte Ziffer ist markiert und kann geändert werden.
5. F1 oder F5 drücken, um die Ziffer zu ändern.



6. Schritte 3 bis 5 so oft wiederholen, bis alle gewünschten Ziffern eingegeben sind.
7. [↵] drücken.

⇨ Die SCADA Master Adresse ist eingestellt.

7.14.9 Unaufgeforderte Nachrichten freigeben

Bei Verwendung des Leitstellenprotokolls DNP3 können Sie mit diesem Parameter die unaufgeforderte Datenübertragung durch das Gerät freigeben. Die Datenübertragung erfolgt, wenn ein entsprechendes Ereignis auftritt.

Diese Anzeige steht Ihnen ausschließlich für das folgende Schnittstellenprotokoll zur Verfügung:

- DNP3



Nach Änderung dieser Einstellung ist ein Neustart des Spannungsreglers erforderlich.

Um die unaufgeforderten Nachrichten freizugeben, gehen Sie wie folgt vor:

Unaufgeford. Nachr. CIC1
Aus
Freigabe der Unaufgeforderten Nachrichten Reglerneustart nach Änderung erforderlich

1. [MENU] > [F4] Konfiguration > [F5] Weiter > [F5] Weiter > [F4] Komm Schnittst.1 > [→] so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Unaufgeford Nachr CIC1.
2. [F1] oder [F5] drücken, um die gewünschte Option einzustellen.
3. [↵] drücken.

⇨ Die unaufgeforderten Nachrichten sind freigegeben/gesperrt.

7.14.10 Anzahl der Sendeversuche für unaufgeforderte Nachrichten einstellen

Mit diesem Parameter stellen Sie die maximale Anzahl der Sendeversuche für unaufgeforderte Nachrichten ein.

Erhält das Gerät keine Freigabe zur Datenübertragung durch den Master (zum Beispiel wegen Übertragungsfehlern), dann wird die Datenübertragung gemäß der eingestellten maximalen Anzahl der Sendeversuche wiederholt.

Diese Anzeige steht Ihnen ausschließlich für das folgende Schnittstellenprotokoll zur Verfügung:

- DNP3



Nach Änderung dieser Einstellung ist ein Neustart des Spannungsreglers erforderlich.



Um die maximale Anzahl an Sendeversuchen für unaufgeforderte Nachrichten einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F4 Konfiguration > F5 Weiter > F5 Weiter > F4 Komm Schnittst.1 > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Wdh Unaufgef Nachr CIC1.
2. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
3. ↵ drücken.

⇨ Die maximale Anzahl am Sendeversuchen für unaufgeforderte Nachrichten ist eingestellt.

7.14.11 Zeitüberschreitung für Application Confirm Antworten

Mit diesem Parameter können Sie die zulässige Dauer festlegen, die das Gerät für folgende Rückmeldungen des Master-Geräts abwartet:

- Application Confirm Antwort
- Bestätigung unaufgeforderte Nachricht

Wird die zulässige Zeitdauer überschritten, erfolgt eine erneute Sendeanfrage an das Master-Gerät. Wie oft die Sendeanfrage gesendet wird hängt von der eingestellten Anzahl an Sendeversuchen für unaufgeforderte Nachrichten ab [▶ 139].

Diese Anzeige steht Ihnen ausschließlich für das folgende Schnittstellenprotokoll zur Verfügung:

- DNP3

Um die Zeitüberschreitung für Application Confirm Antworten einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F4 Konfiguration > F5 Weiter > F5 Weiter > F4 Komm Schnittst.1 > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Appl Conf Zeitüber CIC1.
2. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
3. ↵ drücken.

⇨ Die Zeitüberschreitung für Application Confirm Antworten ist eingestellt.



7.14.12 Sendeverzögerung bei RS485-Schnittstelle einstellen

Mit diesem Parameter können Sie eine Sendeverzögerung für die Schnittstelle einstellen, um beispielsweise die Reaktionszeit eines externen Umformers RS485/RS232 beim Wechsel zwischen Sende- und Empfangsbetrieb auszugleichen.

Diese Anzeige steht Ihnen ausschließlich bei folgenden Schnittstellenprotokollen zur Verfügung:

- DNP3
- IEC 60870-5-101
- IEC 60870-5-103
- MODBUS ASCII/RTU
- ABB SPA

Um die Sendeverzögerung für die RS485-Schnittstelle einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F4 Konfiguration > F5 Weiter > F5 Weiter > F4 Komm Schnittst.1 > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Sendeverzögerung CIC1.
2. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
3. ↵ drücken.

⇨ Die Sendeverzögerung für die RS485-Schnittstelle ist eingestellt.

7.15 Kommunikationsschnittstelle CIC2 (optional)

Die Kommunikationsschnittstelle CIC2 ist optional und dient ausschließlich zur Kommunikation mit der Software TAPCON®-trol. Im nachfolgenden Abschnitt wird die Konfiguration der Kommunikationsschnittstelle beschrieben.

7.15.1 Kommunikationsanschluss auswählen

Mit diesem Parameter können Sie den verwendeten Kommunikationsanschluss der CIC-Karte auswählen. Sie können folgende Optionen wählen:

- RS232
- Ethernet
- Lichtwellenleiter



Sie können nur einen Kommunikationsanschluss auswählen. Alle anderen Anschlüsse bleiben deaktiviert. Eine gleichzeitige Nutzung mehrerer Kommunikationsanschlüsse ist nicht möglich.

Um den Kommunikationsanschluss auszuwählen, gehen Sie wie folgt vor:





1. MENU > F4 Konfiguration > F5 Weiter > F5 Weiter > F5 Weiter > F3 Komm Schnittst.2.
   ⇨ Komm Anschluss CIC2.
2. F1 oder F5 drücken, um die gewünschte Option einzustellen.
3. ↵ drücken.

⇨ Der Kommunikationsanschluss ist ausgewählt.

7.15.2 Baudrate Kommunikation auswählen

Mit diesem Parameter können Sie die gewünschte Baudrate der Kommunikationsschnittstelle einstellen. Sie können folgende Optionen wählen:

- 9,6 kBaud
- 19,2 kBaud
- 38,4 kBaud
- 57,6 kBaud



Die Baudrate 57,6 kBaud ist nur bei den Kommunikationsschnittstellen RS232, RS485 und LWL aktiv.

Für das Ethernet ist die Baudrate 57,6 kBaud nicht möglich.

Um die Baudrate der Kommunikationsschnittstelle einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F4 Konfiguration > F5 Weiter > F5 Weiter > F5 Weiter > F3 Komm Schnittst.2 > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Baudrate Komm CIC2.
2. F1 oder F5 drücken, um die gewünschte Option einzustellen.
3. ↵ drücken.

⇨ Die Baudrate ist ausgewählt.

7.15.3 Netzwerkadresse zuweisen

Mit diesem Parameter können Sie dem Gerät eine Netzwerkadresse (IPv4) zuweisen. Wenn Sie das Gerät mittels Ethernetanschluss verbinden wollen, müssen Sie eine gültige Netzwerkadresse einstellen.

Um die Netzwerkadresse zuzuweisen, gehen Sie wie folgt vor:





1. MENU > F4 Konfiguration > F5 Weiter > F5 Weiter > F5 Weiter > F3 Komm Schnittst.2 > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Netzwerkadresse CIC2.
2. F4 drücken, um die gewünschte Stelle zu markieren.
   ⇨ Die Stelle ist markiert und der Wert kann geändert werden.
3. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
4. ↵ drücken.

⇨ Die Netzwerkadresse ist zugewiesen.

7.15.4 TCP Port zuweisen

Mit diesem Parameter können Sie dem Gerät einen TCP-Port zuweisen. Wenn Sie das Gerät mittels Ethernet-Anschluss verbinden wollen, müssen Sie einen gültigen TCP-Port einstellen.

Um den TCP Port zuzuweisen, gehen Sie wie folgt vor:



1. MENU > F4 Konfiguration > F5 Weiter > F5 Weiter > F5 Weiter > F3 Komm Schnittst.2 > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ TCP Port CIC2.
2. F4 drücken, um die Stelle zu markieren.
   ⇨ Die Stelle ist markiert und der Wert kann geändert werden.
3. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
4. ↵ drücken.

⇨ Der TCP Port ist zugewiesen.

7.15.5 Sendeverzögerung bei RS485-Schnittstelle einstellen

Mit diesem Parameter können Sie eine Sendeverzögerung für die Schnittstelle einstellen, um beispielsweise die Reaktionszeit eines externen Umformers RS485/RS232 beim Wechsel zwischen Sende- und Empfangsbetrieb auszugleichen.

Um die Sendeverzögerung für die RS485-Schnittstelle einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:





1. MENU > F4 Konfiguration > F5 Weiter > F5 Weiter > F5 Weiter > F3 Komm Schnittst.2 > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Sendeverzögerung CIC 2.
2. F1 drücken, um den Wert zu erhöhen oder F5 drücken, um den Wert zu senken.
3. ↵ drücken.

⇨ Die Sendeverzögerung für die RS485-Schnittstelle ist eingestellt.

7.16 Informationen zum Gerät anzeigen

Im folgenden Abschnitt wird beschrieben, wie Sie sich Informationen zum Gerät anzeigen lassen.

7.16.1 Info-Bildschirm anzeigen

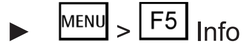
Hier können Sie sich Informationen des Gerätes anzeigen lassen.

Folgende Informationen werden angezeigt:

- Gerätetyp
- Versionsnummer der Firmware
- Seriennummer
- RAM-Arbeitsspeicher
- Zusätzliche Karten

Um den Infobildschirm anzeigen zu lassen, gehen Sie wie folgt vor:





► MENU > F5 Info

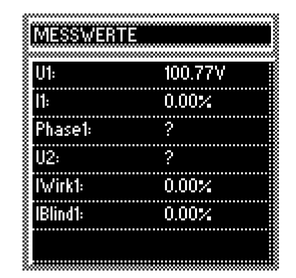
⇨ Info.

7.16.2 Messwerte anzeigen

In dieser Anzeige werden die aktuellen Messwerte dargestellt. Folgende Messwerte können angezeigt werden:

Um die Messwerte anzeigen zu lassen, gehen Sie wie folgt vor:

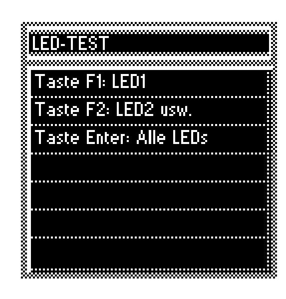




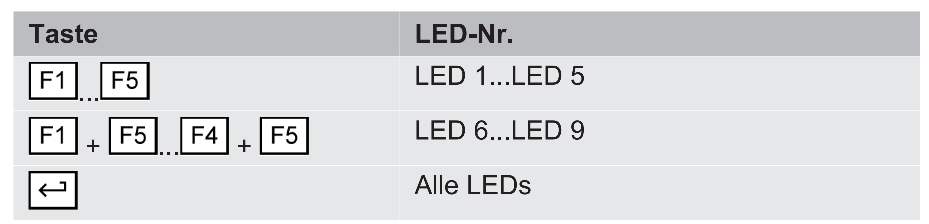
► MENU > F5 Info > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.

⇨ Messwerte.

7.16.3 LED-Test durchführen



Sie können prüfen, ob die LEDs funktionstüchtig sind. Drücken Sie dazu die jeweilige Funktionstaste um eine LED leuchten zu lassen:



Taste	LED-Nr.
F1 ... F5	LED 1...LED 5
F1 + F5 ... F4 + F5	LED 6...LED 9
↵	Alle LEDs

Tabelle 34: Zuordnung der Tasten für den LED-Test



Mit dieser Funktion testen Sie ausschließlich die Funktionstüchtigkeit der jeweiligen LED. Die zur LED zugehörige Gerätefunktion wird nicht geprüft.

Um den LED-Test durchzuführen, gehen Sie wie folgt vor:

1. MENU > F5 Info > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ LED-Test.
2. Beliebige F-Taste für die gewünschte LED drücken, um den Funktionstest durchzuführen.

7.16.4 Input-/Output-Status anzeigen

In der Anzeige **INPUT-/OUTPUT-STATUS** wird der Zustand der jeweiligen Optokopplereingänge dargestellt. Sobald ein Dauersignal am Eingang liegt, wird es in der Anzeige mit einer **1** angezeigt. Bei **0** liegt kein Signal am Eingang an.



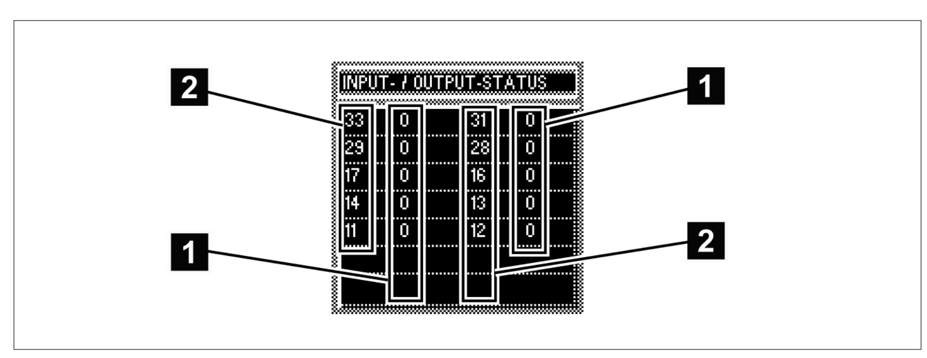


Abbildung 102: Signale

1	Meldestatus	2	Steuereingänge/Ausgangsrelais

Um den Status abzufragen, gehen Sie wie folgt vor:

► MENU > F5 Info > ··→ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.

⇨ INPUT-/OUTPUT-STATUS.

7.16.5 UC-Karten-Status anzeigen

In dieser Anzeige wird der Zustand der jeweiligen Optokopplereingänge dargestellt. Sobald ein Dauersignal am Eingang liegt, wird es in der Anzeige mit einer **1** angezeigt. Bei **0** liegt kein Signal am Eingang an.

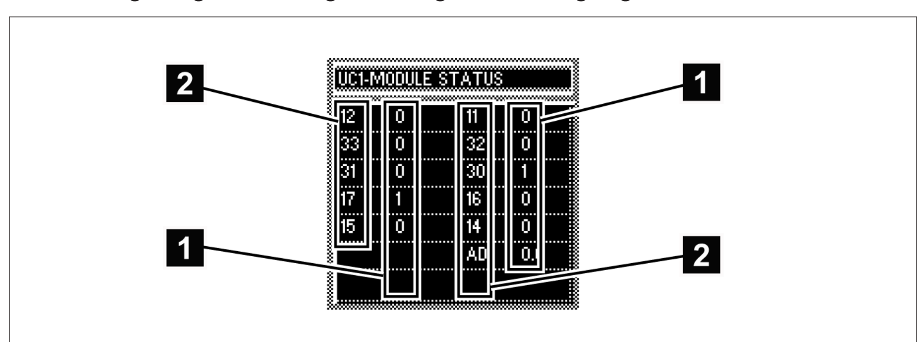
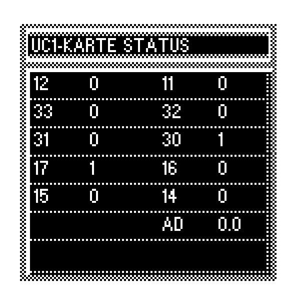


Abbildung 103: UC-Karte Signale

1	Meldestatus	2	Steuereingänge



Um den Status abzufragen, gehen Sie wie folgt vor:

► MENU > F5 Info > ··→ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.

⇨ UC1-KARTE-STATUS/UC2-KARTE-STATUS.



7.16.6 Parameter zurücksetzen

Mit dieser Anzeige können Sie Ihre Einstellungen auf die Werkseinstellungen zurücksetzen. Es wird zudem dargestellt, ob alle Parameter korrekt gespeichert sind.



Wenn Sie die Parameter auf die Werkseinstellungen zurücksetzen, werden Ihre Einstellungen unwiderruflich gelöscht.

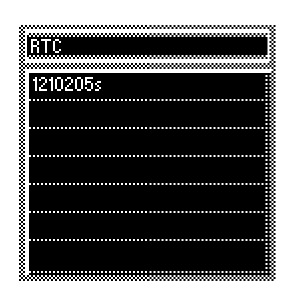


Um alle eingestellten Parameter zurückzusetzen, gehen Sie wie folgt vor:

1. MENU > F5 Info > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ Parameter.
2. F3 und F4 gleichzeitig drücken.
3. ↵ drücken.

⇨ Alle Parameter sind auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt.

7.16.7 Echtzeituhr anzeigen



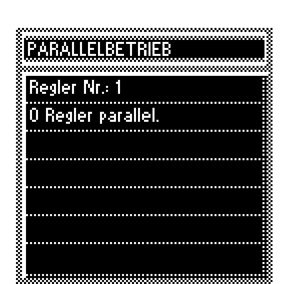
Es wird ein Zählwerk mit dem ersten Einschalten des Geräts in Gang gesetzt und läuft auch bei ausgeschaltetem Gerät weiter. Für die Visualisierung von Messwerten wird jede Zeit des Zählwerkes mit der Zeit des PCs überschrieben.

Um die Echtzeituhr anzeigen zu lassen, gehen Sie wie folgt vor:

► MENU > F5 Info > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.

⇨ RTC.

7.16.8 Parallelbetrieb anzeigen



Diese Anzeige gibt die Reglernummer (CAN-Bus-Adresse) für den Parallelbetrieb und die Anzahl der Spannungsregler an, die sich aktuell im Parallelbetrieb befinden.

Um sich die Daten des Paralllelbetriebs anzeigen zu lassen, gehen Sie wie folgt vor:

► MENU > F5 Info > ⇢ so oft drücken, bis die gewünschte Anzeige erscheint.
   ⇨ Parallelbetrieb.



7.16.9 Daten auf CAN-Bus anzeigen

In dieser Anzeige werden die CAN-Bus-Daten der verbundenen Geräte angezeigt.

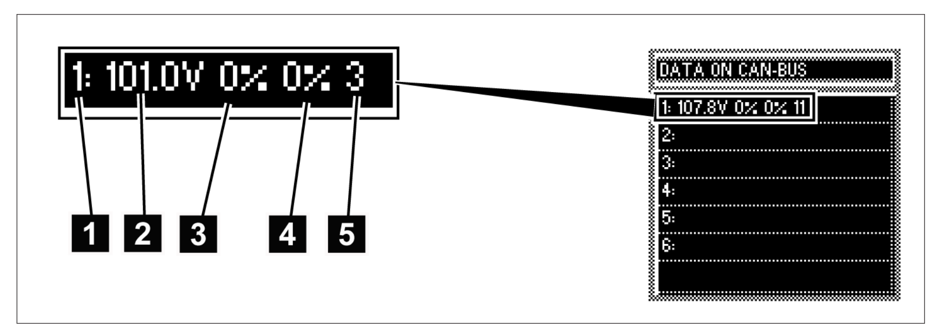


Abbildung 104: CAN-Bus-Daten

1	CAN-Bus-Adresse des Geräts	4	Blindstrom in %
2	Spannung in V	5	Aktuelle Stufenstellung
3	Wirkstrom in %		

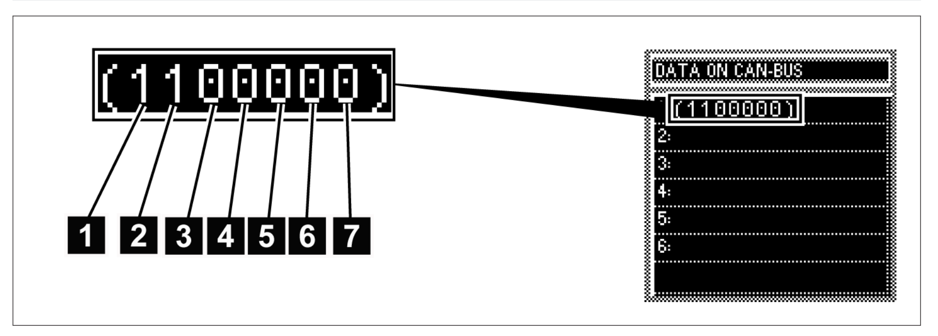


Abbildung 105: Weitere CAN-Bus-Daten

1	Gruppeneingang 1	5	Stufengleichlauf **Follower** (0 = deaktiviert; 1 = aktiviert)
2	Gruppeneingang 2	6	Stufengleichlauf **Auto** (0 = deaktiviert; 1 = aktiviert)
3	Kreisblindstromparallellauf (0 = deaktiviert; 1 = aktiviert)	7	Gerät blockiert die Gruppe, weil eine Störung des Parallelbetriebs vorliegt (0 = wird nicht blockiert; 1 = wird blockiert)
4	Stufengleichlauf **Master** (0 = deaktiviert; 1 = aktiviert)		

Um die CAN-Bus-Daten anzeigen zu lassen, gehen Sie wie folgt vor:

1. MENU > F5 Info > ··→ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ DATEN AUF CAN-BUS.



2. F1 gedrückt halten, um weitere Daten anzuzeigen.

⇨ Die weiteren Informationen werden so lange angezeigt, bis Sie die Taste loslassen.

7.16.10 Messwertspeicher anzeigen

Das Gerät kann optional mit einem Langzeitspeichermodul ausgestattet werden. Informationen zum Speicher können Sie sich in diesem Fenster anzeigen lassen.

Um den Messwertspeicher anzeigen zu lassen, gehen Sie wie folgt vor:



► MENU > F5 Info > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.

⇨ MESSWERTSPEICHER.

7.16.11 Peakspeicher anzeigen

In dieser Anzeige werden die, seit dem letzten Rücksetzen, minimale und maximale gemessene Spannung sowie die minimale und maximale Stufenstellung des Laststufenschalters angezeigt. Alle erfassten Werte werden mit Zeit und Datum gespeichert.



Die Minimalwerte und Maximalwerte werden auch bei Stromausfall weiterhin in einem internen Festwertspeicher gespeichert.



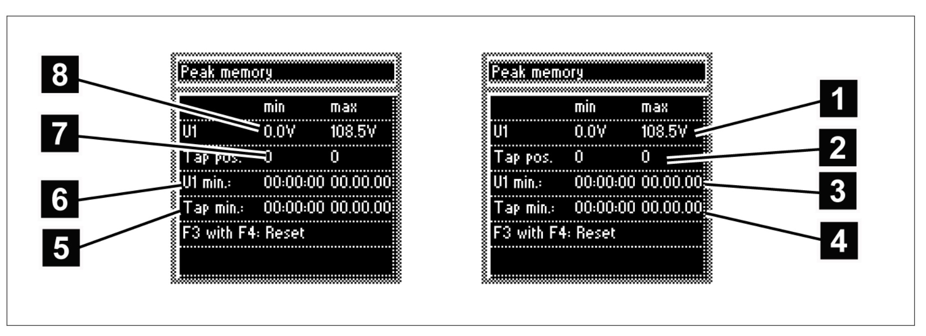
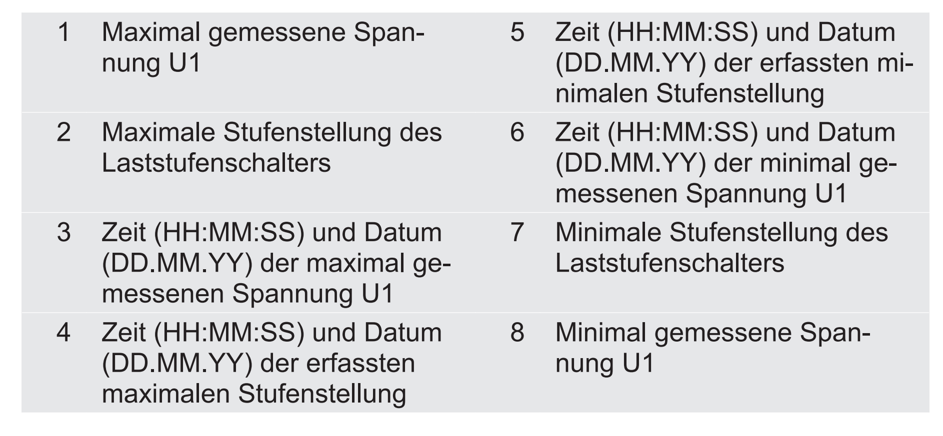
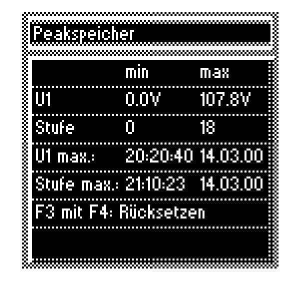


Abbildung 106: Peakspeicher



1	Maximal gemessene Spannung U1	5	Zeit (HH:MM:SS) und Datum (DD.MM.YY) der erfassten minimalen Stufenstellung
2	Maximale Stufenstellung des Laststufenschalters	6	Zeit (HH:MM:SS) und Datum (DD.MM.YY) der minimal gemessenen Spannung U1
3	Zeit (HH:MM:SS) und Datum (DD.MM.YY) der maximal gemessenen Spannung U1	7	Minimale Stufenstellung des Laststufenschalters
4	Zeit (HH:MM:SS) und Datum (DD.MM.YY) der erfassten maximalen Stufenstellung	8	Minimal gemessene Spannung U1

Um den Peakspeicher anzeigen zu lassen, gehen Sie wie folgt vor:



► MENU > F5 Info > ··→ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.

⇨ Peakspeicher.

7.16.12 CIC-Karte SCADA Information anzeigen

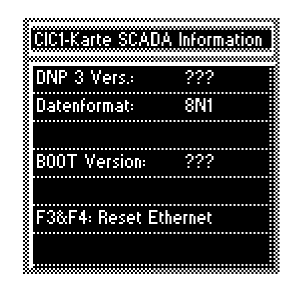
In der Anzeige **CIC-Karte SCADA Information** werden folgende Information zur SCADA-Verbindung dargestellt:

- Protokoll
- Datenformat
- BOOT Version

Zudem können Sie bei Bedarf die Ethernet-Verbindung zurücksetzen (Reset).

Um die SCADA Informationen der CIC-Karte anzeigen zu lassen, gehen Sie wie folgt vor:



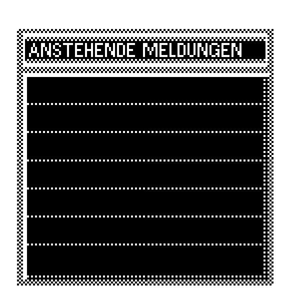


1. MENU > F5 Info > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.
   ⇨ CIC1-Karte SCADA Information/CIC2-Karte SCADA Information.
2. Die SCADA Informationen der CIC-Karte werden angezeigt.
3. Bei Bedarf können Sie einen Reset der Ethernet-Verbindung durchführen.
4. F3 und F4 gleichzeitig drücken, um einen Reset der Ethernet-Verbindung durchzuführen.

7.16.13 Anstehende Meldungen anzeigen

In dieser Anzeige werden anstehende Meldungen angezeigt, wie zum Beispiel:

- Unterspannung
- Überspannung
- Störung im Parallelbetrieb
- etc.



Um die anstehenden Meldungen anzeigen zu lassen, gehen Sie wie folgt vor:

► MENU > F5 Info > ⇢ so oft drücken, bis der gewünschte Parameter angezeigt wird.

⇨ ANSTEHENDE MELDUNGEN.



8 Wartung und Pflege

Sie können das Gehäuse des Geräts mit einem trockenen Tuch reinigen.



9 Störungsbeseitigung

Dieses Kapitel beschreibt die Beseitigung von einfachen Betriebsstörungen.

9.1 Generelle Störungen

Ausprägung/Detail	Ursache	Abhilfe
Keine Funktion ▪ LED *Betriebsanzeige* leuchtet nicht	Keine Spannungsversorgung	Spannungsversorgung prüfen
	Sicherung ausgelöst	Maschinenfabrik Reinhausen GmbH kontaktieren
Relais klappern	Versorgungsspannung zu niedrig	Versorgungsspannung prüfen
	Hohe EMV-Belastung	Geschirmte Kabel oder externe Filter verwenden
	Schlechte Erdung	Funktionserdung prüfen

Tabelle 35: Generelle Störungen

9.2 Keine Regelung bei Betriebsart AUTO

Ausprägung/Detail	Ursache	Abhilfe
Steuerbefehle des Geräts haben keine Wirkung. ▪ HÖHER/TIEFER-LEDs leuchten periodisch	LOCAL/REMOTE-Schalter im Motorantrieb auf LOCAL geschaltet.	Betriebsart prüfen und gegebenenfalls auf REMOTE schalten.
	Fehlende Verbindung	Verdrahtung gemäß Schaltbild prüfen.
Gerät blockiert	Negativer Leistungsfluss	Polarität der Stromwandler prüfen.
	Steuereingänge doppelt parametriert.	Parametrierung der Steuereingänge prüfen. Eine Funktion darf nur einem Steuereingang zugewiesen sein.
	Ein Steuereingang ist mit **Blockierung** parametriert und ein Signal liegt an diesem Steuereingang an.	Parametrierung und Status des Steuereingangs prüfen unter **Info** (Input/Output Status) prüfen. Gegebenenfalls Parametrierung ändern oder Signalquelle deaktivieren.
	NORMset ist aktiv, aber nicht korrekt in Betrieb genommen	Betriebsart aktivieren und eine manuelle Stufenschaltung über die Tasten oder durchführen. Anschließend Betriebsart AUTO aktivieren.
Gerät blockiert ▪ LED U< leuchtet	Unterspannungsblockierung aktiv	Parameter prüfen
Gerät blockiert ▪ LED U> leuchtet	Überspannungsblockierung aktiv	Parameter prüfen



Ausprägung/Detail	Ursache	Abhilfe
Gerät blockiert ▪ LED I> leuchtet	Überstromblockierung aktiv	Parameter prüfen
Bandbreite zu hoch eingestellt	-	Empfohlene Bandbreite [▶ 70] bestimmen und Parameter einstellen.

Tabelle 36: Keine Regelung bei Betriebsart AUTO

9.3 Man-Machine-Interface

Ausprägung/Detail	Ursache	Abhilfe
Tasten ▪ Betriebsart MANUAL/AUTO kann nicht gewechselt werden	Betriebsart REMOTE aktiv und die LED der Taste REMOTE leuchtet.	REMOTE drücken, um die Betriebsart LOCAL zu aktivieren.
Tasten ▪ LEDs der Tasten und AUTO leuchten nicht.	Parameterfehler	Parameter auf Werkseinstellungen zurücksetzen [▶ 147].
Display ▪ Keine Anzeige.	Kontrast verstellt.	Kontrast einstellen [▶ 42].
	Spannungsversorgung unterbrochen.	Spannungsversorgung prüfen.
	Sicherung defekt.	Maschinenfabrik Reinhausen kontaktieren.
LEDs ▪ Frei konfigurierbare LED leuchtet	Kundenspezifische Parametrierung der LED.	Parameter prüfen.
LEDs ▪ LED blinkt	Eingangssignal nicht konstant.	Eingangssignal prüfen.
COM1 ▪ Verbindung mit PC mittels TAPCON®-trol nicht möglich.	Unterschiedliche Baudrate eingestellt.	Eingestellte Baudrate an Gerät und PC prüfen.

Tabelle 37: Man-Machine-Interface

9.4 Fehlerhafte Messwerte

Ausprägung/Detail	Ursache	Abhilfe
Messspannung ▪ Kein Messwert vorhanden.	Anschluss hat keinen Kontakt in der Steckklemme.	Verdrahtung und Steckklemme überprüfen.
	Isolierung eingeklemmt	
	Draht ist nicht weit genug eingeschoben.	
	Sicherungsautomat ausgelöst.	Sicherung überprüfen.



Ausprägung/Detail	Ursache	Abhilfe
Messspannung ▪ Messwert zu niedrig.	Spannungsabfall auf der Messleitung.	Messspannung an Steckklemme MI: 01/MI:02 überprüfen.
Messspannung ▪ Messwert schwankt.	Mögliche Störquellen: ▪ Parallel verlegte Leitungen. ▪ Schaltungen.	Messspannung an Steckklemme MI: 01/MI:02 überprüfen.
		Abstand zur Störquelle vergrößern.
		Gegebenenfalls Filter installieren.
Messstrom ▪ Kein Messwert.	Leitung zum Stromwandler unterbrochen.	Verdrahtung überprüfen.
	Kurzschlussbrücke am Stromwandler nicht entfernt.	Kurzschlussbrücke entfernen.
Messstrom ▪ Messwert zu hoch. ▪ Messwert zu niedrig.	Übersetzungsverhältnis nicht korrekt parametriert.	Parametrierung korrigieren.
	Falscher Eingang angeschlossen.	Kurzschlussbrücke entfernen.
Phasenwinkel ▪ U/I.	Fehler in externer Wandlerschaltung.	Wandlerschaltung überprüfen.
	Wandlerschaltung falsch parametriert.	Mit Anlagenschaltbild vergleichen. Parameter korrigieren.
		Messwerte im Infobildschirm vergleichen.
		Stromwandleranschluss vertauschen.
		Polarität der Wandlerschaltung überprüfen. Gegebenenfalls korrigieren.
		Schaltung überprüfen. Gegebenenfalls korrigieren.
		Messpunkte überprüfen. Gegebenenfalls korrigieren.

Tabelle 38: Fehlerhafte Messwerte

9.5 Parallellaufstörungen

Ausprägung/Detail	Ursache	Abhilfe
Parallellauf nicht aktivierbar. ▪ LED leuchtet nicht.	Parameter "Parallellaufmethode" deaktiviert.	Parameter Parallellaufmethode einstellen.
	CAN-Bus-Adresse des Geräts auf "0" eingestellt.	CAN-Bus-Adresse einstellen (ungleich 0).
Problem mit CAN-Bus. ▪ Gerät nicht aufgelistet.	Gerät nicht korrekt angeschlossen (Stecker verdreht, versetzt).	Anschlüsse überprüfen. Gemäß Schaltbild anschließen.
	CAN-Bus-Adressen der Geräte sind gleich.	Unterschiedliche CAN-Bus-Adressen einstellen.

Tabelle 39: Parallellaufstörungen



9.6 Stufenstellungserfassung fehlerhaft

Ausprägung/Detail	Ursache	Abhilfe
Stufenanzeige nicht korrekt. ▪ Vorzeichen nicht korrekt	Falsche Verdrahtung.	Verdrahtung überprüfen. Gemäß Schaltbild anschließen.
	Minimaler Wert des analogen Eingangssignals nicht korrekt parametriert	Parameter überprüfen. Parameter "Analogwert[%] Stufe Min." einstellen.
Stufenanzeige nicht korrekt. ▪ Anzeige schwankt.	Störbeeinflussung.	Leitung abschirmen.
		Abstand zur Störquelle vergrößern. Störleitungen getrennt verlegen.
		Signal in getrennten Leitungen führen (Filter, abgeschirmte Leitungen).
Stufenanzeige fehlt. ▪ "-" wird angezeigt.	Messsignal nicht vorhanden. L- für Digitaleingang fehlt.	Signal gemäß Schaltbild anschließen.
		Verdrahtung überprüfen. Statusbildschirm überprüfen. Gemäß Schaltbild anschließen.
Stufenanzeige fehlt. ▪ "?" wird angezeigt.	Bitkombination (Code) unzulässig.	Verdrahtung überprüfen. Statusbildschirm überprüfen.
	Signal "Motor läuft" liegt an.	Signalverlauf überprüfen Statusbildschirm überprüfen.

Tabelle 40: Stufenstellungserfassung

9.7 Sonstige Störungen

Sollte es bei einer Störung keine auffindbare Lösung geben, kontaktieren Sie bitte die Maschinenfabrik Reinhausen. Halten Sie bitte folgende Daten bereit:

- Seriennummer

Diese finden Sie:

- rechte Außenwand bei Frontansicht
- Infobildschirm (MENU > F5 Info)

Bereiten Sie sich auf folgende Fragen vor:

- Gab es ein Firmwareupdate?
- Gab es bereits in der Vergangenheit Probleme mit diesem Gerät?
- Gab es diesbezüglich bereits Kontakt zur Maschinenfabrik Reinhausen? Wenn ja, zu wem?



10 Meldungen

In diesem Kapitel finden Sie eine Übersicht der Meldungen des Geräts.

10.1 Signaleingänge

Eingang	Beschriftung	Funktion
IO-X1:28	MOTORANTRIEB IN BETRIEB	Motorantrieb ist in Betrieb
IO-X1:29	MOTORSCHUTZ-SCHALTER AUS	Motorschutzschalter hat ausgelöst
IO-X1:31 IO-X1:33	FREI PARAMET-RIERBAR	0:AUS 1:MASTER_FOLLOWER 2:LOCAL_REMOTE 3:REGLERBLOCKIERUNG 4:LV_SCHNELLSCHALTEN 5:MOTORSCHUTZSCHAL-TER_AUSGELÖST 6:REMOTE
IO-X1:12	AUTO	AUTO-Modus aktivieren
IO-X1:11	HAND	HAND-Modus aktivieren
IO-X1:13	HÖHER	Höher schalten
IO-X1:14	TIEFER	Tiefer schalten
UC-X1:14...17, UC-X1:14...18, UC-X1:30...33	BCD1…BCD10	BCD Stufeneingangssignal
UC-X1:11	PARALLEL GRUP-PE 1	Parallellaufgruppe 1 zuweisen
UC-X1:12	PARALLEL GRUP-PE 2	Parallellaufgruppe 2 zuweisen

Tabelle 41: Signaleingänge



10.2 Signalausgänge

Relais	Beschriftung	Ursache
IO-X1:23	FREI PARAMET-RIERBAR	0:AUS 1:MASTER FOLLOWER 2:LOCAL REMOTE 3:UNTERSPANNUNG 4:ÜBERSPANNUNG 5:SOLLWERT2 6:SOLLWERT3 7:MOTORSCHUTZSCHALTER AUS-LÖSEN 8:MOTORLAUFZEIT ÜBERSCHRIT-TEN 9:MOTOR LÄUFT 10:VORSIGNAL HÖHER 11:VORSIGNAL TIEFER
IO-X1:25	FREI PARAMET-RIERBAR	0:AUS 1:MASTER FOLLOWER 2:LOCAL REMOTE 3:UNTERSPANNUNG 4:ÜBERSPANNUNG 5:SOLLWERT2 6:SOLLWERT3 7:MOTORSCHUTZSCHALTER AUS-LÖSEN 8:MOTORLAUFZEIT ÜBERSCHRIT-TEN 9:MOTOR LÄUFT 10:VORSIGNAL HÖHER 11:VORSIGNAL TIEFER
IO-X1:21	FUNKTIONS-ÜBERWA-CHUNG	Signal bei Meldung *Funktionsüberwa-chung*
IO-X1:10	AUTO	Signal, wenn Automatikbetrieb aktiv
IO-X1:09	HAND	Signal, wenn Handbetrieb aktiv
IO-X1:04	HÖHER	Signal bei Höherschaltimpuls
IO-X1:06	TIEFER	Signal bei Tieferschaltimpuls
IO-X1:20	UNTERSPAN-NUNG ÜBERSPAN-NUNG ÜBERSTROM	Signal bei Meldung *Unterspannung, Überspannung, Überstrom*
UC-X1:02	PARALLEL STÖ-RUNG	Signal bei Meldung *Fehler Parallellauf*
UC-X1:04	PARALLEL EIN	Signal, wenn Parallellauf aktiv
UC-X1:06...10, UC-X1:19...27	STUFENSTEL-LUNG BCD1…BCD20, BCD+, BCD-	BCD-Signal der Stufenstellung



Tabelle 42: Signalausgänge

10.3 Ereignismeldungen

Ereignismeldung	Ursache
Unterspannung	Ereignismeldung erscheint, wenn Unterspannungsgrenzwert unterschritten wird.
Überspannung	Ereignismeldung erscheint, wenn Überspannungsgrenzwert überschritten wird.
Überstrom	Ereignismeldung erscheint, wenn Überstromgrenzwert überschritten wird.
Fehler Parallellauf	Ereignismeldung erscheint bei folgenden Ursachen: ▪ Methode Stufengleichlauf – Stufenstellung ungleich – Kein Master oder mehr als ein Master eingestellt – Ungültige Stufenstellung – Falsche Parallellaufmethode bei einem Gerät ausgewählt ▪ Methode Kreisblindstromminimierung – Kreisblindstromgrenze überschritten – Falsche Parallellaufmethode bei einem Gerät ausgewählt – Nur ein Gerät in aktiver Parallellaufgruppe
Motorschutz	Ereignismeldung erscheint, wenn der Motorschutzschalter auslöst.
Blockierung	Ereignismeldung erscheint, wenn für den Kundeneingang die Funktion „Blockierung“ ausgewählt ist und ein Signal am Kundeneingang anliegt
Keine Stufenschalterstellung	Ereignismeldung erscheint, wenn keine Stufenschalterstellung erkannt wird.
Fehler Schaltungserkennung	Ereignismeldung erscheint, wenn eine Laststufenschaltung nicht korrekt erkannt wurde.

Tabelle 43: Ereignismeldungen



11 Entsorgung

Das Gerät ist gemäß der Richtlinie 2011/65/EU (RoHS) der Europäischen Gemeinschaft hergestellt und muss dementsprechend entsorgt werden. Falls das Gerät nicht innerhalb der Europäischen Union betrieben wird, sind die nationalen Entsorgungsvorschriften im jeweiligen Verwenderland zu beachten.



12 Parameterübersicht

In diesem Abschnitt finden Sie eine Übersicht zu den jeweiligen Menüs und Parametern.

Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung	Aktuelle Einstellung
Parameter > Normset			
Normset Aktivierung	Ein/Aus	Aus	
Primärspannung	0...9999 kV	0 kV	
Sekundärspannung	57...125 V	100 V	
Sollwert 1	49...140 V	100 V	
Parameter > Regelparameter			
Bandbreite	0,5...9 %	1,00 %	
Leistungsabh. Sollwert	Ein/Aus	Aus	
Max. leistungsabh. Sollwert	49...140 V	105,0 V	
Min. leistungsabh. Sollwert	49...140 V	95,0 V	
Sollwert 1	49...140 V	100,0 V	
Sollwert 2	49...140 V	100,0 V	
Sollwert 3	49...140 V	100,0 V	
Sollwert bei 0 Wirkleist.	49...140 V	100,0 V	
T1 Regelverhalten	T1 linear/T1 integral	T1 linear	
T1 Verzögerungszeit	0...600 s	40 s	
T2 Aktivierung	T2 ein/T2 aus	T2 aus	
T2 Verzögerungszeit	1...60 s	10,0 s	
Wirkleist. bei max. Sollwert	0,1...1000 MW	10,0 MW	
Wirkleist. bei min. Sollwert	-1000...-0,1 MW	-10,0 MW	
Parameter > Grenzwerte			
Fkt. Überwachung	Ein/Aus	Aus	
Grenzwerte Absolut	Ein/Aus	Aus	
I> Überstrom	50...210 %	110 %	
Max. Stufenzahl in Zeit	0...20	0	
Stufe max.	-128...128	128	
Stufe min.	-128...128	-128	
T block max. Stufenanz.	0...600 s	0 s	
Tiefer -> Höherzähler 0	Ein/Aus	Aus	
U< Blockierung	Ein/Aus	Ein	
U< Unterspannung (%)	60...100 %	90 %	
U< Unterspannung (V)	34...160 V	90,0 V	
U< Verzögerung	0...20 s	10,0 s	
U< auch unter 30 V	Ein/Aus	Aus	
U> Überspannung (%)	100...140 %	110,0 %	
U> Überspannung (V)	34...160 V	110,0 V	
Zeitfenster für Stufen	0...1800 s	0 s	



Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung	Aktuelle Einstellung
Parameter > Kompensation			
Ur-Leitungskomp.	-25...25 V	0,0 V	
Ux-Leitungskomp.	-25...25 V	0,0 V	
Z-Komp. Grenzwert	0...15 %	0,0 %	
Z-Kompensation	0...15 %	0,0 %	
Parameter > Kreuzüberwachung			
Fehlermeldung	0...10 s	10 s	
U prim. Regler 2	0...9999 kV	0 kV	
U sek. Regler 2	57...125 V	100,0 V	
U< Regler 2	34...160 V	60,0 V	
U< Regler 2	60...100 %	60 %	
U> Regler 2	34...160 V	140,0 V	
U> Regler 2	100...140 %	140 %	
Usoll Regler 2	49...140 V	100,0 V	
Konfiguration > Wandlerdaten			
Primärspannung	0...9999 kV	0 kV	
Primärstrom	0...9999 A	0 A	
Sekundärspannung	57...125 V	100,0 V	
Stromwandler Anschlus	Unbekannt; 0,2 A; 1 A; 5 A	Unbekannt	
Wandlerschaltung	siehe [▶ 105]	0 1PH	
Konfiguration > Allgemeines			
Anzeige %/ A	Ein/Aus	Aus	
Anzeige dunkel	Ein/Aus	Ein	
Anzeige kV / V	kV/V	V	
COM1 Einstellung	9,6 kBaud; 19,2 kBaud; 38,4 kBaud; 57,6 kBaud	57,6 kBaud	
H / T-Impulsdauer	0...10 s	1,5 s	
IO1-X1:23/24	siehe [▶ 62]	Sollwert 3	
IO1-X1:25/26	siehe [▶ 62]	Sollwert 2	
IO1-X1:31	siehe [▶ 60]	Aus	
IO1-X1:33	siehe [▶ 60]	Aus	
Motorlaufzeit	0...30 s	0,0 s	
Reglerkennung	-	0000	
Sprache	siehe [▶ 43]	Englisch	
Konfiguration > Parallellauf			
Blockierung	0,5...20 %	20,0 %	
CAN Adresse	0...16	1	
Fehlermeldung	1...99 s	10 s	



Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung	Aktuelle Einstellung
ParFehlerFallsAllein	Ein/Aus	Aus	
Parallellaufmethode	Aus, Kreisblindst.; Master; Follower; Gleichl. Auto	Aus	
SKB Parallellauf	Ein/Aus	Aus	
Stabilität	0...100 %	0,0 %	
Stufenricht. Gedreht	Standard/Gedreht	Standard	
Konfiguration > Analogeingänge			
Eingang 1 Grenze oben	0...100 %	100,0 %	
Eingang 1 Grenze unten	0...100 %	0,0 %	
Eingang 1 Wert oben	-999,9...999,9	0,0	
Eingang 1 Wert unten	-999,9...999,9	0,0	
Eingang 2 Grenze oben	0...100 %	0,0 %	
Eingang 2 Grenze unten	0...100 %	0,0 %	
Eingang 2 Wert oben	-999,9...999,9	0,0	
Eingang 2 Wert unten	-999,9...999,9	0,0	
Konfiguration > LED-Auswahl			
LED1	siehe [▶ 117]	Aus	
LED2	siehe [▶ 117]	Aus	
LED3 gelb	siehe [▶ 117]	Aus	
LED4 grün	siehe [▶ 117]	Aus	
LED4 rot	siehe [▶ 117]	Aus	
Konfiguration > Messumformer 1/2			
Ausgang 1 Messwert	siehe [▶ 119]	Aus	
Ausgang 1 Wert oben	-9999...9999	0	
Ausgang 1 Wert unten	-9999...9999	0	
Ausgang 1 oben	1 mA; 10 mA; 20 mA; N/A	20 mA	
Ausgang 1 unten	siehe [▶ 119]	+4 mA	
Ausgang 2 Messwert	siehe [▶ 119]	Aus	
Ausgang 2 Wert oben	-9999...9999	0	
Ausgang 2 Wert unten	-9999...9999	0	
Ausgang 2 oben	1 mA; 10 mA; 20 mA; N/A	20 mA	
Ausgang 2 unten	siehe [▶ 119]	+4 mA	
Konfiguration > Messumformer 3/4			
Ausgang 3 Messwert	siehe [▶ 119]	Aus	
Ausgang 3 Wert oben	-9999...9999	0	
Ausgang 3 Wert unten	-9999...9999	0	
Ausgang 3 oben	1 mA; 10 mA; 20 mA; 10 V	20 mA	



Parameter	Einstellbereich	Werkseinstellung	Aktuelle Einstellung
Ausgang 3 unten	siehe [▶ 119]	+4 mA	
Ausgang 4 Messwert	siehe [▶ 119]	Aus	
Ausgang 4 Wert oben	-9999...9999	0	
Ausgang 4 Wert unten	-9999...9999	0	
Ausgang 4 oben	1 mA; 10 mA; 20 mA; 10 V	20 mA	
Ausgang 4 unten	siehe [▶ 119]	+4 mA	
Konfiguration > Speicher			
Eventspeicher	256 k; 512 k; 1024 k, 2048 k	256 k	
Mittelwertintervall	siehe [▶ 124]	1 s	
U< Schwelle	60...100 %	90 %	
U< Speicher	34...160 V	90,0 V	
U> Schwelle	100...140 %	110 %	
U> Speicher	34...160 V	110,0 V	
Konfiguration > Kommunikationsschnittstelle			
Komm. Anschluss CIC1	RS232; RS485; Ethernet; LWL	RS232	
Baudrate Komm. CIC1	9,6...57,6 kBaud	9,6 kBaud	
Netzwerkadresse CIC1	0.0.0.0...255.255.255.255	0.0.0.0	
TCP-Port CIC1	0...9999	-	
LWL Licht An/Aus CIC1	Ein; Aus	Aus	
Eigene SCADA Adr. CIC1	0…9999	1	
SCADA Master Adr. CIC1	0…9999	3	
Unaufgeford. Nachrichten CIC1	Ein; Aus	Aus	
Wdh. Unaufgef. Nachr. CIC1	0…100	3	
Appl. Conf. Zeitüber. CIC1	1…60 s	5 s	
Sendeverzögerung CIC1	0…254	4 ms	

Tabelle 44: Parameterübersicht



13 Technische Daten

13.1 Anzeigelemente

Display	LCD, monochrom, grafikfähig 128 x 128 dot
LEDs	15 LEDs für Betriebsanzeige und Meldungen

Tabelle 45: Anzeigeelemente

13.2 Spannungsversorgung

	SUH-P
Zulässiger Spannungsbereich	88...264 VAC 88...353 VDC U_N: 100...240 VAC U_N: 88...353 VDC
Zulässiger Frequenzbereich	50/60 Hz
Eingangsstrom	Max. 1 A
Leistungsaufnahme	35 VA
Interne Sicherung	250 V; 3 A; 6,3 x 32 mm, Charakteristik „träge“

Tabelle 46: Standardausführung

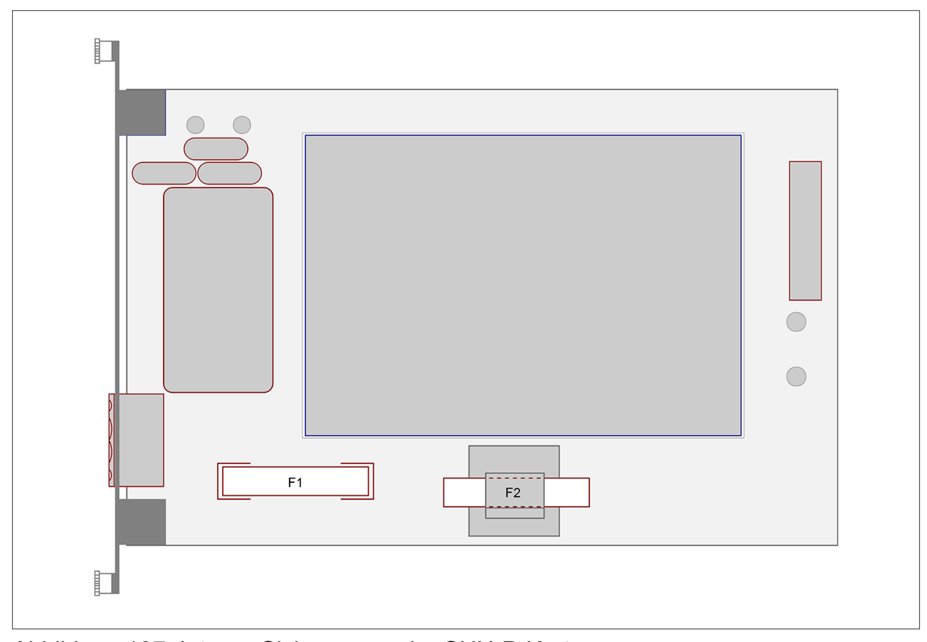


Abbildung 107: Interne Sicherungen der SUH-P-Karte

F1	Sicherung	F2	Ersatzsicherung



	SUL-P	SUM-P
Zulässiger Span-nungsbereich	18...36 VDC	36...72 VDC
Eingangsstrom	Max. 2,3 A	Max. 1 A
Interne Sicherung	250 V; 3 A; 6,3 x 32 mm, Charakteristik „flink“	

Tabelle 47: Sonderausführung

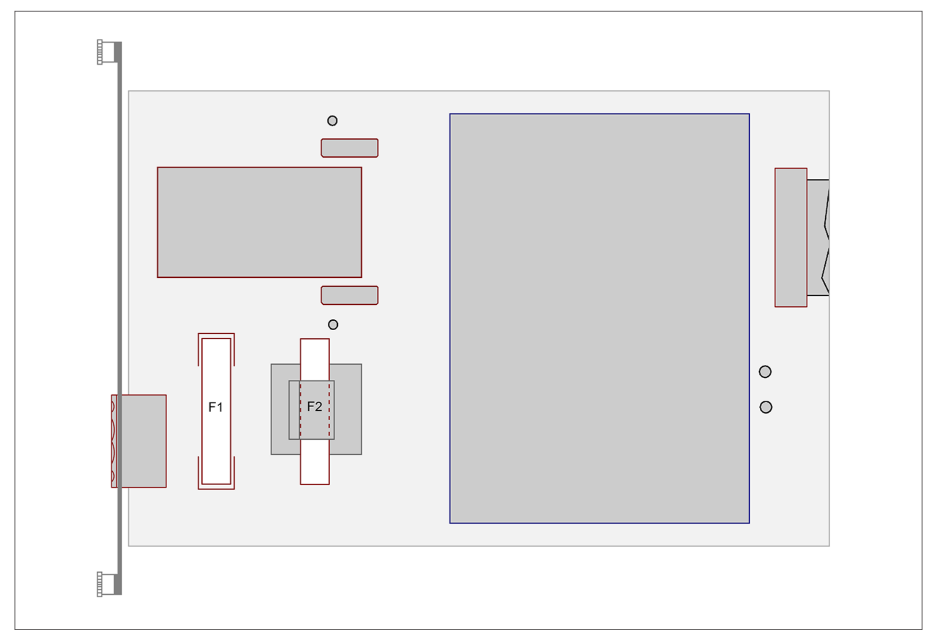


Abbildung 108: Interne Sicherung der SUM-P-Karte und SUL-P-Karte

F1	Sicherung	F2	Ersatzsicherung

Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	1	L1 / +DC
	2	N / GND

Tabelle 48: Klemme X1



13.3 Spannungsmessung und Strommessung

	MI	MI3-G
Messung	1-phasig	3-phasig
Spannungsmessung	U_N: 100 VAC	
	Messbereich: 85...140 VAC	
	Nennfrequenz: 45...65 Hz	
	Eigenverbrauch: < 1 VA	
	Messkategorie IV gemäß IEC 61010-2-30	
	Messfehler: < 0,3 % ± 40 ppm/°C	
Strommessung	I_N: 0,2 / 1 / 5 A	
	Messbereich: 0,01...2,1 · I_N	
	Nennfrequenz: 45...65 Hz	
	Eigenverbrauch: < 1 VA	
	Belastbarkeit: 2,1 · I_N (dauernd), 40 x I_N / 1 s	
	Messfehler: < 0,5 % ± 40 ppm/°C	
Phasenwinkel	Messgenauigkeit: ± 1°	
Frequenzmessung	f_N: 50 / 60 Hz	
	Messbereich: 45...65 Hz	
	Messgenauigkeit: ± 1 Hz	

Tabelle 49: Spannungsmessung und Strommessung

Schnittstellen

Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	1	Spannungswandler
	2	Spannungswandler
	5	Gemeinsamer Rückleiter
	6	Stromwandler mit Bemessungsstrom 5 A
	9	Stromwandler mit Bemessungsstrom 1 A
	10	Stromwandler mit Bemessungsstrom 0,2 A

Tabelle 50: MI-Karte Klemme X1



Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	1	Spannungswandler L1
	2	Spannungswandler L1
	3	Rückleiter des Stromwandlers L1
	4	Stromwandler L1 (Bemessungsstrom 5 A)
	5	Spannungswandler L2
	6	Spannungswandler L2
	7	Rückleiter des Stromwandlers L2
	8	Stromwandler L2 (Bemessungsstrom 5 A)
	9	Spannungswandler L3
	10	Spannungswandler L3
	11	Rückleiter des Stromwandlers L3
	12	Stromwandler L3 (Bemessungsstrom 5 A)

Tabelle 51: MI3-G-Karte Klemme X1

13.4 Digitale Eingänge und Ausgänge

		IO	UC
Eingänge	Anzahl	9	10
	Logisch 0	0...25 VDC	
	Logisch 1	40...250 VDC Bei pulsierender Gleichspannung muss das Spannungsminimum stets größer 40 V sein!	
	Eingangsstrom	Min. 1 mA	
Ausgänge	Anzahl (davon Wechselkontakte)	8 (5)	10
	Kontaktbelastbarkeit	Min.: 12 V, 100 mA Max. AC: 250 V, 5 A Max. DC: Siehe Diagramm	

Tabelle 52: Digitale Eingänge und Ausgänge



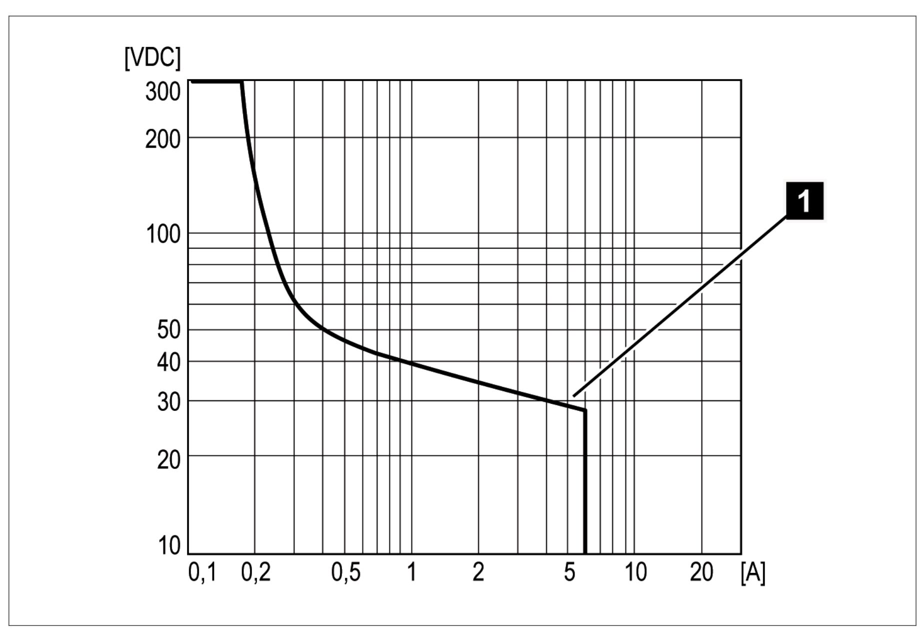


Abbildung 109: Maximale Kontaktbelastbarkeit der Ausgänge bei Gleichstrom

1	Ohmsche Last

13.5 Analoge Eingänge und Ausgänge

	AD	AD8	AN
Kanäle	2 Eingänge	8 Eingänge	2 Ausgänge oder 4 Ausgänge (AN + AN1)
Eingangssignale (abhängig von Konfiguration)	0...±20mA 0...±10mA 0...±10V 50...2000 Ohm	4...20 mA	-
Ausgangssignale (abhängig von Konfiguration)	-	-	0...±20mA 0...±10mA 0...±1mA 0...±10V

Tabelle 53: Analoge Eingänge und Ausgänge (optional)

13.6 Steuerspannungversorgung (optional)

	AC-115	AC-230
Eingang	115 VAC, 50/60 Hz	230 VAC, 50/60 Hz
Ausgang	60 VDC max. 0,2 A	



	AC-115	AC-230
Stromaufnahme	0,16 A	0,08 A
Interne Sicherung	250 V; 3 A; 6,3 x 32 mm, Charakteristik „flink“	

Tabelle 54: Steuerspannungsversorgung

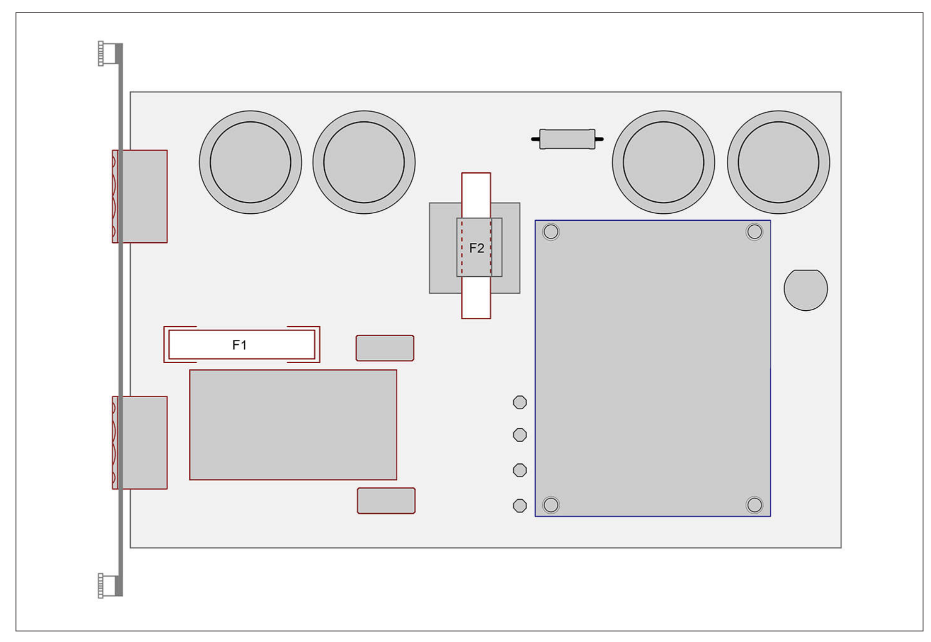


Abbildung 110: Interne Sicherungen der AC-115-Karte und AC-230-Karte

F1	Sicherung	F2	Ersatzsicherung

Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	1	L1
	2	N

Tabelle 55: Klemme X1

Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	1	+DC
	2	-DC

Tabelle 56: Klemme X2



13.7 Zentrale Recheneinheit

Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	1	GND_ISO
	2	CAN_L
	3	SHLD*
	4	CAN_H

Tabelle 57: Klemme X9 (CAN-Bus)

*) Alternativ können Sie den Kabelschirm auf der Kabelschelle des Schott- blechs auflegen.

13.8 Systemvernetzung

	CIC
RS232	9 polige SUB-D Buchse
RS485	3 polige Buchse von Phoenix Contact (MC1,5/3 GF 3,5) Polarität: A > B um 200 mV entspricht 1. A < B um 200 mV entspricht 0. Empfohlener Abschlusswiderstand 120 Ω.
RJ45 (optional)	Max. 100 m 10 MBit/s
Lichtwellenleiter (opti- onal)	F-ST (850 nm oder 660 nm) F-SMA (850 nm oder 660 nm)

Tabelle 58: Technische Daten der CIC-Karte

Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	2	TXD
	3	RXD
	5	GND

Tabelle 59: Klemme X8 (RS232)



Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	1	GND (100 Ω Erdwiderstand)
	2	B (invertiert)
	3	A (nicht invertiert)

Tabelle 60: Klemme X9 (RS485)

Schnittstelle	Pin	Beschreibung
	1	TxD+
	2	TxD-
	3	RxD+
	6	RxD-

Tabelle 61: Klemme X7 (RJ45)

13.9 Abmessungen und Gewicht

Gehäuse	19 Zoll Einschubgehäuse nach DIN 41494 Teil 5
(B x H x T)	483 x 133 x 178 mm (19 x 5,2 x 7 in)
Gewicht	5,0 kg (11 lb)

Tabelle 62: Abmessungen und Gewicht



132,55 mm (5,2185 in)
482,6 mm (19,0 in)
427 mm (16,811 in)
465,1 mm (18,311 in)
57,15 mm (2,25 in)
445 mm (17,52 in)
441 mm (17,36 in)
222 mm (8,74 in)
178 mm (7,0 in)

Abbildung 111: Abmessungen

13.10 Umgebungsbedingungen

Betriebstemperatur	-25°C...+70°C
Lagertemperatur	-30°C...+85°C

Tabelle 63: Zulässige Umgebungsbedingungen



13.11 Prüfungen

13.11.1 Elektrische Sicherheit

EN **61010-1**	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte
IEC 61131-2	Isolationsprüfung mit Betriebsfrequenz 2,5 kV / 1 min
IEC 60255	Isolationsprüfung mit Stoßspannung 5 kV, 1.2 / 50 µs
IEC 60 644-1	Verschmutzungsgrad 2, Überspannungskategorie III

Tabelle 64: Elektrische Sicherheit

13.11.2 EMV-Prüfungen

IEC **61000-4-2**	Elektrostatische Entladungen (ESD) 6 kV/8 kV
IEC 61000-4-3	Elektromagnetische Felder (HF) 20 V/m 80...3000 MHz
IEC 61000-4-4	Schnelle Transienten (Burst) 2 kV
IEC 61000-4-5	Störfestigkeit gegen Transienten (Surge) 4 kV/ 2 kV/1 kV
IEC 61000-4-6	HF-Störfestigkeit (Leitungen) 10 V, 150 kHz... 80 MHz
IEC 61000-4-8	Störfestigkeit gegen Magnetfelder 30 A/m, 50 Hz, dauernd
IEC 61000-4-11	Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche bei AC Versorgung
IEC 61000-4-29	Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche bei DC Versorgung
IEC 61000-6-2	Störfestigkeit Industriebereich
IEC 61000-6-4	Störaussendung Industriebereich
DIN EN **55011, DIN EN 55022**	Emission „RFI“

Tabelle 65: EMV-Prüfungen

13.11.3 Beständigkeitsprüfungen Umwelt

DIN EN 60529	Schutzart IP 20
IEC 60068-2-1	Trockene Kälte - 25 °C / 96 Stunden
IEC 60068-2-2	Trockene Wärme + 70 °C/ 96 Stunden



IEC 60068-2-3	Feuchte Wärme konstant + 40 °C / 93 % / 4 Tage, keine Betauung
IEC 60068-2-30	Feuchte Wärme zyklisch (12 + 12 Stunden) + 55 °C / 93 % / 6 Zyklen

Tabelle 66: Beständigkeitsprüfungen Umwelt



Glossar

DIN

Abkürzung für "Deutsches Institut für Normung"

EMV

Elektromagnetische Verträglichkeit

EN

Abkürzung für "Europäische Norm"

H/T

Höher/Tiefer

IEC

International Electrotechnical Commission

LDC

Line Drop Compensation

LWL

Abkürzung für Lichtwellenleiter

MR

Abkürzung für "Maschinenfabrik Reinhausen GmbH"

RTC

Abkürzung für "Real Time Clock"



Stichwortverzeichnis



N

P

R

S

T

U

V

W



Z

MR worldwide

Australia
Reinhausen Australia Pty. Ltd.
17/20-22 St Albans Road
Kingsgrove NSW 2208
Phone: +61 2 9502 2202
Fax: +61 2 9502 2224
E-Mail: sales@au.reinhausen.com

Brazil
MR do Brasil Indústria Mecánica Ltda.
Av. Elias Yazbek, 465
CEP: 06803-000
Embu - São Paulo
Phone: +55 11 4785 2150
Fax: +55 11 4785 2185
E-Mail: vendas@reinhausen.com.br

Canada
Reinhausen Canada Inc.
3755, rue Java, Suite 180
Brossard, Québec J4Y 0E4
Phone: +1 514 370 5377
Fax: +1 450 659 3092
E-Mail: m.foata@ca.reinhausen.com

India
Easun-MR Tap Changers Ltd.
612, CTH Road
Tiruninravur, Chennai 602 024
Phone: +91 44 26300883
Fax: +91 44 26390881
E-Mail: easunmr@vsnl.com

Indonesia
Pt. Reinhausen Indonesia
German Center, Suite 6310,
Jl. Kapt. Subijanto Dj.
BSD City, Tangerang
Phone: +62 21 5315-3183
Fax: +62 21 5315-3184
E-Mail: c.haering@id.reinhausen.com

Iran
Iran Transfo After Sales Services Co.
Zanjan, Industrial Township No. 1 (Aliabad)
Corner of Morad Str.
Postal Code 4533144551
E-Mail: itass@iran-transfo.com

Italy
Reinhausen Italia S.r.l.
Via Alserio, 16
20159 Milano
Phone: +39 02 6943471
Fax: +39 02 69434766
E-Mail: sales@it.reinhausen.com

Japan
MR Japan Corporation
German Industry Park
1-18-2 Hakusan, Midori-ku
Yokohama 226-0006
Phone: +81 45 929 5728
Fax: +81 45 929 5741

Luxembourg
Reinhausen Luxembourg S.A.
72, Rue de Prés
L-7333 Steinsel
Phone: +352 27 3347 1
Fax: +352 27 3347 99
E-Mail: sales@lu.reinhausen.com

Malaysia
Reinhausen Asia-Pacific Sdn. Bhd
Level 11 Chulan Tower
No. 3 Jalan Conlay
50450 Kuala Lumpur
Phone: +60 3 2142 6481
Fax: +60 3 2142 6422
E-Mail: mr_rap@my.reinhausen.com

P.R.C. (China)
MR China Ltd. (MRT)
开德贸易（上海）有限公司
中国上海浦东新区浦东南路 360 号
新上海国际大厦 4 楼 E 座
邮编： 200120
电话：＋86 21 61634588
传真：＋86 21 61634582
邮箱：mr-sales@cn.reinhausen.com
mr-service@cn.reinhausen.com

Russian Federation
OOO MR
Naberezhnaya Akademika Tupoleva
15, Bld. 2 ("Tupolev Plaza")
105005 Moscow
Phone: +7 495 980 89 67
Fax: +7 495 980 89 67
E-Mail: mrr@reinhausen.ru

South Africa
Reinhausen South Africa (Pty) Ltd.
No. 15, Third Street, Booysens Reserve
Johannesburg
Phone: +27 11 8352077
Fax: +27 11 8353806
E-Mail: support@za.reinhausen.com

South Korea
Reinhausen Korea Ltd.
21st floor, Standard Chartered Bank Bldg.,
47, Chongro, Chongro-gu,
Seoul 110-702
Phone: +82 2 767 4909
Fax: +82 2 736 0049
E-Mail: you-mi.jang@kr.reinhausen.com

U.S.A.
Reinhausen Manufacturing Inc.
2549 North 9th Avenue
Humboldt, TN 38343
Phone: +1 731 784 7681
Fax: +1 731 784 7682
E-Mail: sales@reinhausen.com

United Arab Emirates
Reinhausen Middle East FZE
Dubai Airport Freezone, Building Phase 6
3rd floor, Office No. 6EB, 341 Dubai
Phone: +971 4 2368 451
Fax: +971 4 2368 225
Email: service@ae.reinhausen.com

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg

+49 (0)941 4090-0
+49(0)941 4090-7001
sales@reinhausen.com

www.reinhausen.com



2489566/01 DE ▪ 04/14 ▪